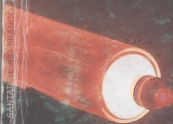


NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 74 — ABRIL/1983 — Cr\$ 400,00

LASER:
*a ferramenta
que é pura energia*



Pra quem quer encher o carro de som, não de alto-falantes.

Agora, você não precisa mais lotar o seu carro de alto-falantes, para ter uma sonorização realmente perfeita.

Chegou Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Com ele, você já tem tudo: woofer para os

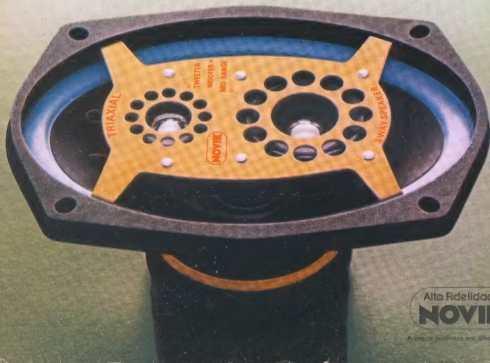
graves, midrange para os médios, tweeter para os agudos, e um som muito bem equilibrado. Como se fosse uma caixa acústica para o seu carro.

Além disso, Triaxial Novik custa bem menos do que comprar alto-falantes separados.

E na hora da instalação, você não precisa ficar abrindo uma porção de buracos no interior do seu carro.

Antes de encher o seu carro de alto-falantes, pense duas vezes e faça como os americanos: peça Triaxial. E exija Novik.

Potência: 100W
Peso do ímã: 570g
(20 onças)
Resposta de frequência: 60 a 20.000Hz
Novik S.A.
Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674
Telex (011) 24420 - Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP



Alta Fidelidade
NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi
DIRETOR ADMINISTRATIVO
 Eduardo Gomez
CONSULTORIA TÉCNICA
 Joseph E. Blumenfeld
 Juliano Barsali
 Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali
 Alvaro A. L. Domingues
 Paulo A. Daniel Filho
 Jílio Amancio de Souza
 Cleide Sanchez Rodriguez
 Deise Jankovic

ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Flaquez da Rocha
 Wagner Vizioli
 Maria Cristina Rosa
 Augusto Donizetti Reis
 Sebastião Nogueira
 Denise Stratz
 Marli Aparecida Rosa

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida
 (Gerente)

Tônia de Souza
ASSINATURAS

Rodolfo Lotta
COLABORADORES

José Roberto S. Caetano
 Paulo Nublie
 Marcia Harth
 Cláudio Cesar Dias Baptista
 Apollon Fanzeres

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

MILÃO

Mario Magrone

GRÁ-BREITANIA

Brian Dance

Nº 74 — ABRIL — 1983

Seções

Conversa com o leitor	4
Noticiário	7
Novidades	8
Livros em revista	52

Prática

Um receptor experimental de FM	10
Pisca-pisca para bicicletas	12
Indicador de níveis, com sinalização	14

Principiante

O problema é seu!	17
Por dentro da fabricação dos CMOS	18

Enfoque

O laser-ferramenta — parte I	21
------------------------------	----

PY/PX

Posto de Escuta	30
Como projetar seu próprio TX	31

Eletrônica automobilística

A nova transmissão eletrônica do Del-Rey 83	35
---------------------------------------------	----

Video

TV-Consultoria	40
----------------	----

Áudio

Em pauta...	44
O contramixer	46
O básico sobre equalização nos equipamentos de áudio	48

Eletrônica industrial

As microondas na indústria — Conclusão	54
----------------------------------------	----

Engenharia

As lógicas programáveis pelo usuário — conclusão	59
Observatório	65
Prancheta do projetista — série nacional	69
Prancheta do projetista	70

BYTE

MicroFestival 83	72
Princípios dos computadores digitais — V	74
Informativo do Projeto Ciranda	77

Cursos

TVPB & TVC — 9ª lição	82
Corrente contínua — 21ª lição	88
Classificados NE	95

COMPOSIÇÃO — Porto Editorial Ltda. **FOTOLITO** — Primar Ltda. **IMPRESSÃO** — Artes Gráficas Guerra S.A. **DISTRIBUIÇÃO** — Abrir S.A. Cultural e Industrial.
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da EDETELE — Editora Técnicas Eletrônicas Ltda. **Redação, Administração e Publicidade:** Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1481 5º andar, Tels. 542-9002 (residência) e 531-8822 — CEP 04571 — Brooklin Novo.
CALHA POSTAL 10.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.948-77 — P. 132.
TIAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todas as direitos reservados. Proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, sem o devido crédito e adaptação, sob pena dos autores estabelecerem em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o empréstimo dos circuitos ao caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou de laboratório. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de projetos. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo funcionamento ou desempenho defeituoso dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço de última edição + venda. **ASSINATURAS:** os pedidos deverão ser acompanhados de cheque ou depósito em nome de S.A. PAULO, em nome da EDETELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS

TRÊS IMPORTANTES TÍTULOS DA "Howard W. Sams"

AGORA EM PORTUGUÊS

COMO UTILIZAR ELEMENTOS LÓGICOS INTEGRADOS

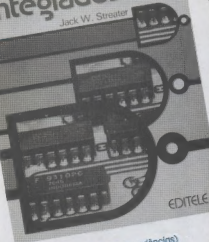
Jack Streeter

Um livro indispensável para aqueles que pretendem, por necessidade ou curiosidade, ingressar no fascinante mundo dos circuitos integrados. Com uma linguagem simples, explicações detalhadas e exemplos práticos, o autor aborda os pontos essenciais desde as noções básicas sobre numeração binária até os microprocessadores e sua estrutura interna.

O estudante, o técnico e o hobbista têm nessa obra as bases que lhes permitirão acompanhar o vertiginoso progresso das técnicas de integração (176 páginas).

como utilizar elementos lógicos integrados

Jack W. Streeter



APLICAÇÕES PARA O 555 (Com Experiências)

Howard M. Berlin

BREVE

Este livro foi elaborado com o intuito de preencher uma lacuna existente na literatura técnica. Ele explica o temporizador 555 e sugere mais de 100 circuitos onde ele pode ser aplicado com sucesso, entre jogos, ignição eletrônica e outros. Trata-se de uma obra que não pode faltar na bancada do técnico, que encontrará nele uma fonte de consulta permanente (160 páginas)

PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (Com Experiências)

Howard M. Berlin

A versatilidade e a relativa simplicidade em implementar funções complexas tornaram o amplificador operacional o componente mais utilizado em circuitos de controle, de cálculos e de instrumentação. Esse livro o estuda em detalhes numa linguagem bastante acessível, partindo de seus circuitos básicos, analisando-os e modificando-os de modo a obter seu máxima desempenho. Para possibilitar um bom aproveitamento da leitura, são descritas mais de 30 experiências que permitem um contato direto com o amplificador operacional (224 páginas)

VENDAS

SÃO PAULO-SP — LITEC: R. das Timbiras, 257/220-8983 — **UN. FREITAS BASTOS**: R. 15 de Novembro, 621/329-1971 — **UN. SARAVIA**: R. São Bento, 192/35-1485
NOVA HENRIQUE: Av. São João, 526/223-5524 — **UN. BRASILENSE**: R. Barão de Itapetininga, 99/231-1344 — **UN. TRIÂNGULO**: R. Barão de Itapetininga, 255
UN. 23/231-0922 — **UN. TECNOCENTRICA**: R. Barão de Itapetininga, 88 U. 6A/235-5540 — **UN. KOSMOS**: Pça. Dom José Gaspar, 106 U. 89/258-3244
LIVRARIAS SICILIANO — **UN. NOBEL**: R. Maria Antônia, 108/857-9444 — **FILCRES**: R. Aurora, 165/223-7388 — **UN. PIONEIRA**: Pça. Direitor de Lima, 313/265-
UN. CULTURA: Av. Paulista, 2073 U. 153/284-5182 — **UN. POLIEDRO**: R. Aurora, 104/222-4297 — **UN. IMPORTADORA CENTRICA**: Av. Augusto de Lima, 233
3051 — **BOOK STOP**: UN. E. D.: Av. Bernardino de Campos, 206/285-3873 — **UN. GUARANI**: R. 12 de Outubro, 416/261-8209 — **UN. UNITECHNICA**: R. Senador
Cidade Universitária/13-8637 — **CAMPINAS-SP** — **UN. KOSMOS**: R. Bernardino de Campos, 104/923413 — **RIO DE JANEIRO-RJ** — **UN. UNITECHNICA**: Av. Augusto de Lima, 233
458 — **UN. MODERNA**: Av. Rio Branco, 156 U. 230/262-2789 — **UN. KOSMOS**: R. 12 de Outubro, 416/261-8209 — **UN. UNITECHNICA**: Av. Augusto de Lima, 233
UN. INTERCÂMBIO: Av. Presidente Vargas, 435 B and 724-6850 — **BELO HORIZONTE-MG** — **UN. IMPORTADORA CENTRICA**: Av. Augusto de Lima, 233
13/224-5791 — **JUIZ DE FORA-MG** — **UN. PRESENCIA**: SCS Bloco E U. 11/225-5475 — **UN. TECNICA**: CUS 102 R. A U. 17/224-1658 — **CURITIBA-PR**
1271/33-1300 — **UN. SULINA**: Av. Borges
1030/3625-4755 — **UN. KOSMOS**: R. das Andradas, 1644/21-2414
PORTO ALEGRE-RS — **UN. DO GLOBO**: R. Getúlio Vargas, 1271/33-1300 — **UN. SULINA**: Av. Borges
1030/3625-4755 — **UN. KOSMOS**: R. das Andradas, 1644/21-2414

Editorial

Inventado há cerca de duas décadas, o laser manteve-se durante um bom tempo como curiosidade, tema de pesquisas em laboratórios e arma mortífera em histórias de ficção científica. O que vemos hoje em dia, porém, é um equipamento versátil e multiforme, que está fazendo surgir toda uma novíssima geração de ferramentas, desde perfuratrizes e soldadores até bisturis e teodolitos. Realizando serviços mais rápidos, limpos e precisos que as melhores ferramentas mecânicas, o laser encontrou seu lugar na indústria, na medicina, na engenharia.

Devido à extensão do tema, o enfoque deste mês foi dividido em duas partes: na primeira, o autor vai expor — com vários exemplos — os principais tipos de laser existentes (e não são poucos, como verão). Na segunda parte, que será publicada na próxima edição, vocês poderão ver o laser em ação nas mais variadas aplicações; até mesmo no conhecido *laser show*, onde o raio é utilizado nos mais variados efeitos luminosos.

Temas seção Prática ampliada este mês, apresentando 3 circuitos projetados e testados em nosso laboratório: **um receptor experimental de FM**, para os principiantes que desejarem travar seu primeiro contato com os rádios de frequência modulada; **um controlador automático de níveis**, ideal para controlar o nível de caixas d'água ou de qualquer outro reservatório; e um inédito **pisca-pisca para bicicletas**, bastante compacto e totalmente autônomo (é alimentado por uma bateria miniatura de 9 V).

Os circuitos práticos aparecem também em outras seções, com a volta da **Prancheta Nacional** e o circuito do **Contramixer**, um útil distribuidor de som para ambientes.

○ Brasil já tem seu primeiro veículo dotado de circuitos eletrônicos: é o Ford Del Rey modelo 83, cuja transmissão é totalmente controlada por microprocessador. Essa nova transmissão automatiza completamente as marchas do automóvel, além de contar com um sistema de auto-diagnóstico e monitoração das luzes do painel. Fomos até a Ford do Brasil e fizemos uma reportagem sobre essa inovação da indústria automobilística, que estamos apresentando a vocês em primeira mão.

DPM: boas novas

Sou leitor dessa revista desde 1978 e já adquiri todos os números atrasados da mesma. Estou pensando em comprar o kit do DPM 3½L, publicado nas revistas 27 e 28; mas, estudando os esquemas, surgiram-me algumas dúvidas (...).

Vidal Jr.
São Roque - SP

Suas dúvidas, Vidal, são as mesmas de vários outros leitores que nos escreveram, perguntando sobre as várias aplicações do DPM. Decidimos, por isso, aproveitar nosso recém-montado laboratório para desenvolver e publicar uma série de instrumentos de painel, utilizando, como base, o próprio DPM. Os circuitos já virão completos, com todos os componentes e plenamente testados. Aguarde.

Dúvidas sobre circuitos NE

Montei o indicador de continuidade para circuitos impressos (nº 64), mas não funcionou. Level para um técnico e ele acha que deve haver alguma falha de impressão. Notei 3 linhas isoladas do circuito e gostaria que me informasse se houve alguma errata e em que número foi publicada.

Montei um gerador de frequência com um CI e estou amplificando o sinal com o TDA 2020 publicado por esta revista. Noto que o dissipador aquece demais; é normal ou incompatível? Gostaria que me informassem qual o número em que saiu o pré-amplificador para o TDA 2020.

A.R. Ribeiro Neto
Guaratinguetá - SP

Não há erratas referentes a esse artigo, Ribeiro. Quanto às 3 linhas isoladas, duas delas são usadas para fixar a placa numa caixa; a terceira deveria ter sido unida à ilha ao lado (aquela onde está ligada uma das extremidades de C5) e, por erro de revisão, saiu assim, "no ar". Faça a correção e tudo deverá ir bem.

Quanto ao dissipador do TD2020, precisaríamos saber o que você considera aquecer "demais". Se o circuito funciona corretamente durante horas seguidas, sem danos ao integrado, é sinal de que o dissipador está cumprindo sua tarefa, transferindo todo o excesso de calor para o ambiente. O pré do TDA2020 é o próprio pré-amplificador do Stereo 100 e foi publicado no nº 40.

Comprei a revista nº 70, de dezembro de 1982 e gostei muito, principalmente os seis circuitos diferentes na mesma placa. Comecei a montá-la, mas estou com algumas dúvidas:

- 1) se os +5 e -5V são para a fonte de alimentação;
- 2) não entendi o porquê de ligar no amplificador;
- 3) se funciona com 5V ou tem que fazer o que vocês disseram a respeito do amplificador.

Evandro Aguiar Ribeiro
Rio de Janeiro - RJ

Bem, Evandro, dos 6 circuitos práticos apresentados no nº 70, o único que exige alimentação dupla é o pré-amplificador RIAA estéreo. A sirene bitoral, que você escolheu para montar, pode ser alimentada com uma fonte simples de +5V. Dissemos

que seria necessário acoplar a sirene a um amplificador devido ao baixo volume que o circuito produz, quando se liga um alto-falante diretamente à sua saída. Você pode fazer o seguinte: montar o circuito como está mostrado no artigo e depois, se preciso, ligar um amplificador em sua saída.

TVPB & TVC

Venho informar que, ao meu ver, houve um erro no Cap. IV, 6ª lição de TVPB & TVC, no nº 71 dessa revista. No "Sinal composto de vídeo", ao final do 2º parágrafo, está escrito: "A duração do pulso de apagamento vertical é bem maior que o de apagamento horizontal por ser a frequência de exploração vertical superior à da horizontal". É aí que está minha dúvida: pelo que sei a frequência vertical é de 60 Hz e a horizontal, de 15750 Hz (...).

Paulo Roberto Polidoro
Caxias do Sul - RS

Você tem toda a razão, Paulo; houve um deslize de nossa parte. De fato, se o pulso de apagamento vertical tem duração maior que o horizontal é porque, obviamente, a frequência vertical é bem inferior à da horizontal. Gratos pelo aviso, que transmitimos aqui a todos os leitores.

Um experimento interessante

(...) Ao fazermos experiências com um determinado cristal, notamos um efeito interessante e inédito para nós. Aquecemos o cristal com um bico de Bunsen, pondo-o em contato direto com a chama e, ao mesmo tempo, ligamos as pontas de prova de um multíteste (na escala de 25 µA) as duas faces escolhidas aleatoriamente; após certo tempo, quando o cristal já estava bem quente, o teste indicou uma corrente de 2 µA (...). Quando retiramos a chama, a corrente baixou gradualmente até zero e, surpreendentemente, atingiu o mesmo valor, porém de polaridade inversa. Conforme a temperatura diminuía, a corrente aproximava-se de zero, parando aí quando era atingida a temperatura ambiente.

Quando reaquecemos o cristal, todo o processo descrito se repetiu; infelizmente, não temos condições de medir a temperatura do cristal durante o processo. O que queremos saber é se já foi descoberto tal efeito e, se for o caso, quais suas aplicações.

Paulo João Bainok
Antônio César Moretti
São Paulo - SP

Realmente, Antonio e Paulo, nenhum de nós aqui da redação tem conhecimento de experiências feias com aquecimento de cristais ou de qualquer uso prático de seus efeitos. No entanto, o efeito parece estar relacionado com as próprias características piezoelétricas do cristal, já que o calor deve provocar uma maior agitação dos átomos do material, dando origem à corrente que vocês observaram. Noiem, porém, que talvez seja difícil encontrar algum uso prático para tal efeito, pois para produzir uma corrente de 2 µA, apenas, foi preciso aquecer o cristal numa chama direta, o que leva a uma rápida destruição do material.

De qualquer modo, pedimos que entrem em contato conosco os leitores que tenham melhor conhecimento do fenômeno, a fim de podermos esclarecer a questão.

OS MICROCOMPUTADORES DEIXARAM DE SER UMA COMPLICAÇÃO PARA VOCÊ !!

(palavra da EDITALE)

CP-500

Microcomputador
Operação e
Linguagem Basic



MANUAL DE OPERAÇÃO E LINGUAGEM BASIC

Operação e Linguagem Basic descreve detalhada de todas as funções do CP 500. Uma seção completa sobre a Linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais). Todas as informações sobre interligação do CP 500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS 232-C.

MANUAL DO SISTEMA DE OPERAÇÃO DE DISCO

Sistema de Operação de Disco engloba todas as características adicionais do DOS 500. Métodos de manipulação de arquivos em disco. Linguagem Basic-Dos, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP 500.

DOS - 500

SISTEMA
DE OPERAÇÃO
DE DISCO
CP-500

APENAS
Cr\$ 2.500,
cada!

CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO CP 200

A programação de micros pode ser complicada se não houver uma boa explicação. Este livro ensina gradualmente os segredos da programação em Basic. Ideal para estudantes: explicações detalhadas com ilustrações simples, auxiliadas por dezenas de exercícios, permitirão a você um domínio total da linguagem Basic.

Curso de Programação BASIC e Operação CP-200



VENDAS:

SÃO PAULO: Liv. Brasilense 231.1344 - Liv. Pap. Sertão 256.7411 - Liv. Poliedro 222.4297 - Liv. Pioneira Editora 265.3051 - Liv. Cultura Editora 294.5182 - Liv. Siciliano - Liv. Kosmos Editora 258.3244 - Liv. Nobel 857.9444 - OIT Soft & Hard 280.4018 - Linc 220.8953 - Filene 223.7398 - Liv. Guaraní 261.8209 - Livrarias da Editora da USP - Book Stop Liv. e Edit. 285.3873 - Computshop 212.9004 - Irande 61.4049 - Microshop 282.2105 - Liv. Freitas Bastos - 239.1971 - MARIÁLIA: Dvide Som 33.5099 - RIBEIRÃO PRETO: Compusys 634.1777 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: Sison 23.3752 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO: Alcmaz - 32.2842 - PIRACICABA: Palma 33.1470 - SANTOS: Dreme 33.2230 - CAMPINAS: Liv. Kosmos Edit. 234.113 - Microtek - 32.3810 - RIO DE JANEIRO: Avimac - 266.4499 - Liv. Kosmos Edit. 252.7719 - Liv. Ciência Moderna 262.2769 - Liv. Intercolinas 221.6850 - Liv. Lindeira 262.4698 - Cleppy 253.3365 - Kristian 262.7119 - Microshow 264.5787 - On Line 280.9945 - Simpro 221.5141 - Gerson 252.2050 - BELO HORIZONTE: Computron - 225.3305 - Liv. Imp. Científica 224.5791 - Soft Brasil - 337.8693 - JUÍZ DE FORA: Seta 212.9075 - VICOSA: Compup Apoc 891.2445 - UBERLÂNDIA: Blow-Up - 235.1061 - PORTO ALEGRE: Liv. Kosmos 21.2414 - Liv. do Globo 33.1300 - Computmidia 22.9061 - Microtel 27.2255 - SANTA MARIA: Indie Center 221.7120 - CURITIBA: Ao Livro Técnico - 234.7430 - Liv. Curitiba 233.9534 - Load 243.1470 - Soft e Micros 224.6467 - Comero - 224.5616 - RECIFE: Prodasa 221.0142 - Eto - 221.5774 - FORTALEZA: Alolima - 231.8882 - Prodesa - 226.0671 - Liv. Arinolo 231.7415 - Abaco 226.4922 - FLORIANÓPOLIS: Cetro - 23.0491 - BRASILIA: Liv. Técnica 224.1698 - Computshow 273.2128 - Dignat 225.4534 - SSM 226.1523 - SALVADOR: Lógica 235.4184 - Sapor 241.2619 - BELÉM: Belga 226.0011 - ARA-CAJÚ: Microsmundo 222.0399 - VITÓRIA: Logidata 222.5811 - TERESINA: Marthys 222.6763 - VILA VELHA: Starin 229.5506 - NATAL: Econsult 222.3212 - SANTO ANGELO: Solari 312.2610 - SÃO LUÍS: Processamento e Sist. Digit. - 222.5335.

CHEGOU!



"O PACOTE EDITELE"

É só pegar o seu:

Uma Assinatura da NOVA ELETRÔNICA + 1, 2 ou 3 valiosos livros a sua escolha
(Veja o anúncio da página anterior), que receberá comodamente em sua residência.
Não deixe de aproveitar que a validade é limitada, são 3 pacotes exclusivos como descontos
que vão de 10 até 20%

Veja só:

Pacote STANDARD

Uma ASSINATURA Anual
(12 exemplares)

+

1 LIVRO (a escolher)

— Apenas Cr\$ 5.850,00

São 10% de desconto!

Pacote ESPECIAL

Uma ASSINATURA Anual
(12 exemplares)

+

2 LIVROS (a escolher)

— Apenas Cr\$ 7.650,00

São 15% de desconto!

Pacote SUPER

Uma ASSINATURA Anual
(12 exemplares)

+

os 3 LIVROS

— Apenas Cr\$ 9.200,00

São 20% de desconto!

(Valor da Assinatura Anual Cr\$ 4.000,00 — Valor dos livros oferecidos Cr\$ 2.500,00 cada. Confira)

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$ _____ em
Cheque N° _____ c/Banco _____ ou Vale Postal N° _____
(enviar a Agência Central SP) para pagamento do pacote _____
Livro(s) escolhido(s) (colocar só CP 200/CP 500 e/ou DOS 500) _____

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

1ª Assinatura ☐ Renovação ☐

Nome Principal _____
Complemento _____
Endereço _____
Número _____ Apto. _____ CEP _____
Bairro _____ Cidade _____ Estado _____

**VALIDADE ATÉ
15/05/83**

Embratel incorpora serviço Transdata utilizando equipamento Siemens

Para substituir o seu equipamento convencional, que já se tornou obsoleto para a transmissão de sinais digitais, a Embratel já colocou em operação um novo sistema que estará integrado à Transdata - Rede Nacional de Transmissão de Dados.

Esse novo serviço - que deverá operar entre Rio de Janeiro e São Paulo - utiliza dois *modems* de Inserção de Dados do tipo DOV (*Data Over Voice*), fabricados pela Siemens AG, da Alemanha, e representa uma evolução na tecnologia de transmissão de sinais digitais, gerados, entre outros, por computadores e equipamentos de telex.

O serviço Transdata permite aos usuários do sistema a possibilidade de transmitir e controlar dados à distância, dando condições, por exemplo, para que a filial de uma empresa paulista localizada em outro estado, receba, em apenas alguns minutos, informações da sede, elaboradas por um computador central.

Os *modems* permitirão a transmissão de sinais de 2048 kbits, sem redução da capacidade de transmissão dos canais de voz da rede pública. Assim, em relação ao sistema convencional - que ocupa 12 canais de conversação telefônica para a transmissão de 54 kbits, o DOV da Siemens representa um grande avanço. Outra evolução desse equipamento refere-se à sua instalação - que dispensa qualquer tipo de adaptação nos equipamentos já existentes - em contraste ao equipamento convencional, que necessita de adaptação para efetuar as transmissões.

Chamada de trabalhos para o I Simpósio de Telecomunicações

A PUC do Rio de Janeiro estará aceitando o envio de trabalhos da área de telecomunicações, até o dia 15 de maio de 83. O objetivo é fazer uma amostra do que está sendo feito no Brasil nessa área, para que seja exposto durante o 1º Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, a ser realizado no período de 05 a 09 de setembro.

Os interessados deverão remeter os trabalhos em três cópias - texto e figuras - no máximo em 10 laudas datilografadas em espaço duplo. A notifi-

cação de aceitação será feita até 30 de junho.

Será cobrada uma taxa no valor de Cr\$ 10.000,00, no ato da inscrição, até 31 de julho (após essa data será de Cr\$ 15.000,00; enquanto os estudantes pagarão apenas Cr\$ 5.000,00, mas sem direitos aos anais do Simpósio).

Qualquer correspondência deve ser enviada para:

Prof. José Roberto Boisson de Marca
Vice Reitoria de Desenvolvimento
Pontifícia Universidade Católica
Rua Marquês de São Vicente, 225
22453 - Rio de Janeiro - RJ
Tel. 274-4547/274-4197

Abicomp e Sucesu unem-se para realizar o XVI CNI e a III Feira de Informática

Após vários protestos por parte da Abicomp, reivindicando direitos quanto à realização anual da Feira Internacional de Informática, foi decidido recentemente que tanto essa associação como a Sucesu, tradicional realizadora do evento, serão as responsáveis pela organização do XVI Congresso Nacional de Informática e da III Feira Internacional de Informática, a serem realizadas em outubro próximo, de 17 a 23, no Parque Anhembi - São Paulo.

A partir de 81, quando os microcomputadores entraram no mercado nacional, fato que ocasionou um aumento considerável no número de expositores da Feira, exigindo uma área para exposição bem maior, é que a realização da Feira passou a ser feita separadamente do Congresso, apesar que na mesma data.

A Abicomp então, passou a posicionar-se contra a participação da Sucesu, pois, não cabe à ela como Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos subsidiários essa responsabilidade, e sim à Abicomp - entidade que representa os fabricantes de computadores.

Quando a Sucesu começou a organizar o CNI contava, então, apenas com a participação dos usuários de computadores de grande porte da época, os da IBM. Hoje esse quadro transformou-se e a indústria nacional cresceu e passa a exigir, além do direito de organizar a feira, melhores condições durante as exposições - no que se refere à instalações dos estandes; a realização da feira no 1º semestre e de 2 em 2 anos, somente em São Paulo, e a custos mais baixos.

Ficou decidido na reunião entre os representantes das duas entidades, que a programação dos eventos também será discutida conjuntamente e que posteriormente deverá se pensar na criação de uma nova entidade que se preocupará exclusivamente com a realização dos eventos da área de Informática.

Iniciada a pesquisa para o II Panorama da Indústria Nacional de Software e Serviços.

A exemplo do que foi feito em 1981, a Sucesu está realizando, juntamente com a Digibrás, o II Panorama da Indústria Nacional de Software e Serviços: uma pesquisa que visa analisar os problemas comuns dos usuários, principalmente no que se refere ao *software* e manutenção dos equipamentos, onde posteriormente possam ser encontradas as possíveis soluções e melhorias do setor.

Foram encaminhados cerca de 4.000 questionários, 2 mil para cada entidade, os quais tiveram de ser entregues respondidos até 28 de fevereiro.

No I Panorama, apesar do índice de respostas ter sido baixo, apenas 4,6% - quer dizer, dos 2.000 questionários enviados, 93 foram respondidos - verificou-se que nesse setor, um segmento ainda é inexplorado: o *software* aplicativo. Desenvolvido ainda pelas equipes dos próprios usuários e, em menor escala, pelo fabricante do equipamento, detetou-se um total de 439 aplicações numa média de 2,4% por computador. O que representa um dado baixíssimo: levando-se em conta as potencialidades de um computador, presume-se que o usuário não esteja usufruindo de todas as, limitando-o às tarefas mais rotineiras.

Muitas causas podem ter gerado tal fato, como por exemplo, a falta de programas que possam ter diversas aplicações, o que possibilitaria o seu uso por um número maior de pessoas. Porém, a incompatibilidade entre as linguagens existentes e a produção de *software* para fins imediatos reduzem as possibilidades desses programas. As casas de *software* caberiam ainda analisar o mercado e agir de acordo com suas necessidades, principalmente em termos comerciais.

Está previsto, ainda para o 1º semestre deste ano, a publicação da análise dos resultados obtidos com a pesquisa. ●

NOVIDADES

Vilogic 500 — A tecnologia nacional atuando na área industrial

A Eletrocontroles Villares, juntamente com a FDTE (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia), desenvolveu um controlador programável para fins industriais, lançado recentemente no mercado nacional: o Vilogic 500. Esse equipamento pode ser acoplado a qualquer outro, desde que seja elétrico, o qual tenha de obedecer uma rotina de execução de serviço, como por exemplo, na montagem de equipamentos. Ou ainda, pode ser utilizado para testes e em outras aplicações, mesmo que não sejam de áreas industriais.

Basicamente, o Vilogic é um microcomputador que tem seu sistema operacional em linguagem *Assembly*; como essa linguagem exige que o usuário tenha um profundo conhecimento em computação, tanto em *hardware* como em *software*, a Eletrocontroles Villares desenvolveu um compilador que utiliza a linguagem PL/M — uma linguagem de alto nível, usada atualmente em larga escala, podendo até ser considerada padrão — que trabalha diretamente sobre o *Assembly*, permitindo a qualquer pessoa manipular o controlador programável.

Atuando no setor de automação industrial desde 1974, a Eletrocontroles Villares tem um índice de 100% de nacionalização sobre seus produtos, sendo que o Vilogic já está dentro do quadro de qualificações definidas pela SEI — Secretaria Especial de Informática.

I-7000: um microcomputador que também é terminal de video

A Itautec lançou recentemente, no Microfestival da Informática, o I-7000: um microcomputador capaz de funcionar como terminal de vídeo, isto é, ao mesmo tempo que utiliza um computador central para obter informações, é independente para realizar outras operações. Além dessa característica, o I-7000 pode ser utilizado como processador de texto, operando como terminal de entrada de dados, com recursos que possibilitam seguir as regras gramaticais da língua portuguesa com relação aos sinais diacríticos, traçar palavras ou frases em negrito, ou ainda fazer se-

paração de sílabas e margear frases automaticamente.

Funcionando com o microprocessador NSC 800 e uma memória de 64 kB, na realidade o I-7000 foi desenvolvido para ser usado como terminal de vídeo do computador 3270 da IBM, principalmente em bancos — onde se utiliza mais esse sistema.

Como outras características, o I-7000 apresenta saídas para outros equipamentos, gravadores, periféricos, etc, bem como, a capacidade de construir gráficos, por isso o seu uso pode ser bastante variado.

Sintetizador de voz desenvolvido pela Itautec

A Itautec desenvolveu também um processo, batizado de Sistema de Resposta Auditiva, que transforma em voz dados armazenados no computador, isto é, um sintetizador de voz que torna realidade um velho sonho do homem: fazer que o computador fale.

Isso é possível através de terminais conectados a um computador central, que permite ao cliente dar ordens ou receber informações de seu banco via telefone — em comunicação direta com a máquina — obedecendo a todas as características elétricas de conexão à linha.

Esse processo utiliza o princípio de reconhecimento de palavras ou frases, que são frequentemente usadas numa determinada aplicação. Então, como o computador está sendo bastante utilizado em bancos, faz-se com que ele reconheça as perguntas que o usuário faça, armazenando esses sons em sua memória em forma digitalizada, para posteriormente transformá-las em dados.

O sistema de Resposta Auditiva tem diversas funções, como: fazer o interfaceamento entre o banco de dados e a linha comutada; decodificar os sinais enviados via telefônica; comunicar-se com o computador para atirar as transações que acessam as informações contidas nos arquivos; e comunicar-se com o usuário tanto em relação à entrega de dados para a consulta, como na emissão da resposta à consulta.

Para usar esse sistema, basta dizer o número de telefone que corresponde ao computador central; caso o interessado queira comunicar-se diretamente com o banco, basta discar o número da agência e depois o número da conta bancária. Esse número é o mesmo de uma linha tronco.

Praticamente todo e qualquer dado armazenado no computador pode ser transmitido em forma de voz pelo Sistema de Resposta Auditiva.



A Bosch completa sua linha de som para carros

A Robert Bosch do Brasil está incorporando à sua linha de som para carros dois novos lançamentos: o San Francisco e os Los Angeles. Absorvendo tecnologia alemã *Blaupunkt*, o San Francisco, com os seus controles graves e agudos independentes, oferece, por meio de uma chave de *loudness*, dez posições de reforço e atenuação funcionando como um equalizador.

Com uma potência de 25 watts, o San Francisco permite que se ouça em quatro faixas: FM stereo, OM, OC 25 e OC 49 metros, sendo que os seus controles de tonalidade "ponto a ponto" possibilitam uma resposta plana, bem como o reforço ou atenuação do som para dez posições diferentes.

Já o Los Angeles, auto-rádio e toca-fitas, foi projetado com dois modelos diferentes: o Los Angeles I — O OM/FM stereo — e o Los Angeles II — em FM stereo, OM, OC 25 e OC 49 metros.

Através do *fader-balance*, uma das características dos Los Angeles, a potência de 50 watts do aparelho é distribuída pelos quatro canais.

Os controles de graves e agudos, como no San Francisco, também trabalham como um equalizador, resultando num melhor som dentro do carro.

Características complementares: sistema de avanço e retrocesso com trava para liberar ao máximo a mão do motorista; controle de tonalidade "ponto a ponto"; *loudness* independente com correção de resposta para baixo volume a um só toque; eliminação da mistura de estações em LO e um maior alcance em FM na posição DX.



Aumentam as opções de escolha de um videocassete

A Philco entra no mercado de fabricação de videocassete, concorrendo com a Sharp e Sony. Com o mesmo sistema de videocassete da Sharp, o VHS, a Philco lançou em novembro do ano passado o seu videocassete. Produzido inteiramente na Zona Franca de Manaus, usando tecnologia Hitachi, o videocassete Deek Philco, possui várias inovações em termos de funcionamento. Entre elas, o localizador visual (Visual Search) que possibilita ao usuário localizar o trecho desejado de qualquer fita, por meio de imagem, tanto no começo como no fim da fita.

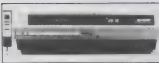
Além do Localizador Visual, o Deek Philco possui um microprocessador eletrônico, controlado a cristal de quartzo, através do qual é possível programar uma gravação em um horário previamente definido, com uma antecendência de até dez dias. Possui ainda um controle remoto com oito diferentes funções: reprodução (play), gravação (record), parada (stop), localizador visual com avanço e retrocesso (visual search), pausa (pause), retrocesso (rewind) e avanço rápido (fast forward).

Com o Deek Philco podem ser feitas reproduções de sinais de vídeo dos sistemas NTSC e PAL-M, não precisando de adaptações; e o seletor de canais (VHF e UHF) contém 12 posições.

O processo de gravação e reprodução pode ser feito em três velocidades: a SP, LP e EP, o que corresponde a um tempo de duração da fita de 2, 4 e 6 horas, respectivamente. O tempo máximo de gravação é de 6 horas, com a fita T-120.

Completando as principais características do equipamento, o primeiro videocassete da Philco apresenta um sistema automático por microprocessador, que reduz a probabilidade dos erros de manuseio, bem como o comando Still-Pause que ao utilizá-lo podemos paralisar qualquer cena.

Há quase um ano do lançamento do primeiro videocassete do Brasil, o mu-



delo Sharp Standard VC 8510, a Sharp lança agora o VT Luxo VC 9520, lançado esse feito em fevereiro. O novo videocassete teve algumas mudanças que o tornaram um aparelho mais sofisticado, de acordo com as exigências atuais do mercado.

Em formato VHS, característica dos videocassetes que controla atualmente 70% da demanda do mercado, o VT Luxo VC 9520 possui um sistema de gravação, reprodução e relação sinal ruído compatível com os sistemas PAL-M e NTSC. Ele também pode localizar um programa, tanto no avanço como no retrocesso de imagem.

O processo de carregamento frontal (front loading) possibilita maior durabilidade do cilindro de rotação e às fitas; e a rebobinagem da fita é feita automaticamente.

Por meio de um microprocessador, as sequências de operações são comandadas corretamente, não havendo, portanto, erros durante a manipulação do aparelho.

As gravações dos mais variados programas podem ser feitas com datas previamente determinadas, com uma antecendência de até 7 dias, sendo que pelo sistema de temporização, a gravação é feita automaticamente sem a presença de uma pessoa.

O VT Luxo possui ainda um dispositivo denominado Deek, que tem como função detectar a existência de unidade dentro do VT, sendo o seu funcionamento interrompido até a total eliminação do problema.

Um gravador de memórias baseado no microprocessador Z 80-A

O MW-27, equipamento produzido pela Microway Tecnologia Eletrônica Ltda, teve o seu hardware projetado tendo como base o microprocessador Z 80-A, com a finalidade de permitir ao sistema programar uma vasta gama de memórias, podendo ser ampliada para atender a necessidades futuras.

Com um índice de nacionalização de 90%, o MW-27 possui uma série de recursos comuns aos programadores de computadores: a memória de entrada de da-



dos para correção; memória interna disponível para substituição da PROM/EPROM externa; mostra e permite alterações dos endereços inicial ou final do bloco de dados; a emissão e recepção de dados via RS-232 para o bloco de dados, a um ritmo de 1200 ou 2400 baud; o envio de blocos formatados para a imprensa, incluindo comando de tabulação e retorno de carro; a emissão de mensagens de erro de diversos tipos, e outras.

A HP lança duas novas calculadoras

HP-15C

O mais recente modelo de calculadora, lançado no mês passado pela Hewlett Packard, é a HP 15C, uma calculadora científica que possui um variado conjunto de funções matemáticas e de engenharia, entre as quais está incluída a resolução de matrizes, como também as operações com números complexos, sem necessidade de se fazer uma prévia programação.

Características

- 448 linhas de memória contínua
- 5 teclas redefiníveis pelo usuário
- 25 rótulos para programas
- edição por inserção/eliminação
- 10 anúncios
- 12 provas condicionais e controle de programação indireta

HP-10C

Como a HP 15C, a HP-10C, também lançada em março, é dirigida a estudantes e profissionais técnicos, diferenciando-se pelas suas características.

- 79 linhas de memória contínua; pronta para programas com desvios condicional e incondicional.
- sistema de revolução de memória.

As duas calculadoras da HP pesam menos de 100 gramas, com visor de cristal líquido.



Um receptor experimental de FM

Antonio Gebara José

As comunicações em alta frequência sempre atraíram os hobistas em geral. O circuito que ora apresentamos fará com que você "descubra" as faixas mais utilizadas pelas emissoras de frequência modulada e TV.

Tipos de modulação de sinais

Existem em telecomunicações dois tipos básicos de circuitos quanto à modulação de sinais: o primeiro tipo de circuito modula o sinal em amplitude e por isso é chamado de circuito em AMPLITUDE MODULADA (AM). O segundo tipo de circuito modula o sinal em frequência, motivo por que é chamado de circuito de FREQUÊNCIA MODULADA (FM).

As aplicações de tais circuitos são bem definidas quanto à faixa de frequência; assim, por exemplo, a gama de FM comercial abrange frequências desde 88 a 108 MHz. É nessa faixa que nosso receptor experimental vai atuar.

Funcionamento do nosso receptor

O receptor que apresentamos é de fácil acesso para o iniciante em eletrônica ou mesmo aquele que já possui alguma experiência sob o aspecto prático e teórico.

Basicamente mostramos na figura 1, em blocos, como é formado o receptor. O bloco I é o oscilador de RF, responsável pela captação do sinal, via antena e pela identificação do mesmo na faixa de FM. O bloco II é um filtro, que elimina a portadora de alta frequência, possibilitando assim que o sinal de áudio da emissora, na saída do receptor, possa ser amplificado externamente.

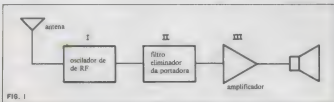


FIG. 1

O bloco III é um amplificador de áudio, que não está incluído em nosso projeto; qualquer amplificador de áudio, porém, servirá para nosso propósito.

Na figura 2 temos o circuito do receptor de FM. Utilizamos como elemento oscilador o transistor PNP BF 324, que responde até 550-MHz; para nossa finalidade, porém, o circuito foi projetado para oscilar em até 108-MHz. O sinal captado pela antena é aplicado ao capacitor C1 e, em seguida, ao emissor do transistor, que é desacoplado por um choque L2 e pelo capacitor C3.

A polarização do transistor está a cargo de R1, R2, R3, P1 e R5. O capacitor C2 garante a oscilação do transistor, fa-

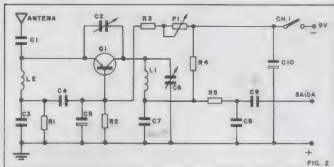


FIG. 2

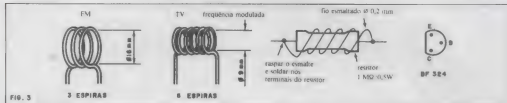


FIG. 3

zendo com que o circuito responda plenamente na faixa de FM. A sintonia é constituída por C6 e L1. Finalmente, o sinal passa por um filtro, formado por R6, C8 e C9, devendo ser posteriormente amplificado.

A montagem do receptor

O choque L2 e a bobina L1 poderão ser feitos pelo leitor da seguinte maneira:

— Para o choque L2 basta adquirir um resistor de 1MΩ, 1/2W e por cima do mesmo enrolar 55 espiras de fio esmalçado (Ø = 0,2 mm). Raspe as extremidades do fio esmalçado e solda-as aos respectivos terminais do resistor. A bobina L1 utiliza fio esmalçado (Ø = 1mm) e deve ser enrolada sobre uma forma cilíndrica, cujo diâmetro deverá estar em torno de 10

mm; ela também deve ter os terminais raspados.

Para conseguir a faixa das emissoras comerciais de TV, enrole 5 espiras e para as de FM, 6 espiras. Os desenhos do choque e da bobina se encontram na figura 3.

Para tornar a montagem mais compacta e com melhor apresentação, oferecemos o desenho do circuito impresso na figura 4.

Para completar a montagem do receptor, use como antena cerca de 1m de fio flexível nº 22. Terminada a montagem, verifique se o choque L2 e a bobina L1 estão bem soldados e se não há soldas "frias". Feito isto, solda na saída do receptor um fio blindado (cabo de microfone) e ligue-o a entrada de um amplificador de áudio.

Ligue o receptor, deixando P1 no meio

do seu curso e varie C6; você deverá notar um chiado característico de RF. Caso o sinal recebido esteja fraco, varie lentamente C2, até obter um sinal mais claro. A sintonia das diversas frequências deve ser feita por C6.

Abaixo temos as faixas de frequências utilizadas em FM e TV:

60 a 72 MHz Televisão
88 a 108 MHz Frequência Modulada

Recomendações

Por se tratar de um receptor experimental, convém o leitor tentar a recepção dispondo o circuito em diversas posições, até obter um resultado positivo. Lembre-se que, pela reduzida seletividade do circuito, a qualidade de recepção e a emissora recebida irão depender da localização do mesmo, ou seja, do ponto da cidade em que estará testando seu receptor.

Lista de material

R1, R2, R4 e R5 - 1kΩ - 1/4W
R3 - 4,7kΩ - 1/4W
P1 - 47kΩ - TRIMPOT
C1 - 2pF (cerâmico disco)
C2, C6 - transistor 3/30pF (mica, tipo convencional)
C3, C4 e C8 - 1nF (pin-up ou cerâmico disco)
C5 e C10 - 100µF/15V (eletrolítico)
C7 e C9 - 0,1µF (cerâmico disco)
L1, L2 - vide texto
CH1 - chave do tipo H-H
Q1 - transistor PNP para AM, FM - 2N2411, 2N244, AF239, AF139 ou BF324

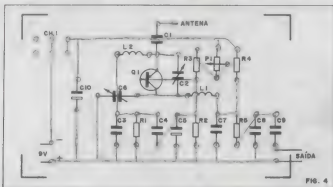


FIG. 4

Um pisca-pisca para bicicletas

Antonio Gebara José

Nos dias de hoje, com o alto custo dos combustíveis e dos automóveis, as maiores opções de transporte, ou mesmo lazer, são as bicicletas e motos. Muitas pessoas já aderiram a estes veículos versáteis, mas infelizmente inseguros. É comum notar um ciclista querendo entrar por uma via pública ou mesmo passar para outra pista, e se defrontando com uma série de dificuldades: a de comunicar aos motoristas qual a direção que pretende tomar.

Para resolver este tipo de problema, ao menos parcialmente, oferecemos aos nossos leitores um pisca-pisca de fácil construção, bastante visível nas horas mais escuras do dia, ou seja, quando o ciclista mais deseja ser visto.

Funcionamento

O circuito básico é um oscilador de relaxação (fig. 1), oscilando na frequência de 2 Hz, sendo implementado com um transistor unijunção Q1 (UJT), o 2N2646. A frequência de oscilação é determinada por R1 e C1. Os transistores Q2 e Q3, servem apenas como amplificadores de corrente, tendo cada um quatro

LEDs como carga de coletor. Dos oito LEDs utilizados, um de cada transistor servirá como monitor, no painel do pisca-pisca (D1 e D2), indicando esquerda ou direita, e os outros seis ficarão na parte traseira da bicicleta.

Montagem

O circuito impresso encontra-se na fi-

gura 2, dividido em 2 placas separadas, A e B. Na figura 2A vemos o circuito impresso do painel de comando, que deverá ser fixado no guidão da bicicleta por meio de uma bráçadeira (veja detalhes na figura 3). O circuito impresso da figura 2B é relativo ao sistema de sinalização do pisca-pisca; na figura 4 damos uma sugestão de como o mesmo poderá ser montado numa caixinha: veja que os diodos são montados em triângulo, já formando a seta de direção. Reunindo as 2 setas numa só caixa, economizamos espaço na traseira da bicicleta.

Inicie a montagem pela placa A: solde primeiro os resistores, as chaves HH (CH1 e CH2) e o capacitor C1 (note a sua polaridade). Solde agora os LEDs D1 e D2, os transistores Q1, Q2 e Q3, notando as respectivas polaridades (fig. 5). Agora solde na placa 2B os LEDs restantes, ligando nos pontos A, B e C fios de cores diferentes, do tipo flexível, nº 22, com o comprimento em torno de 2 metros.

Para alimentar o circuito, utilize uma bateria de 9 volts, cuja durabilidade está assegurada, pois o consumo máximo deste pisca-pisca é da ordem de 2 mA. Ela poderá ficar junto à placa A, no mesmo gabinete. Para facilitar ao leitor a verificação do funcionamento, oferecemos no circuito eletrônico (fig. 1) pontos de teste com os respectivos valores de tensão.

Voltando à confecção do painel frontal, instalado no guidão, e do painel traseiro, sugerimos o uso de uma caixa pa-

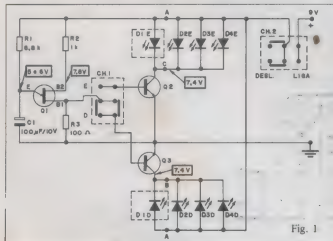


Fig. 1

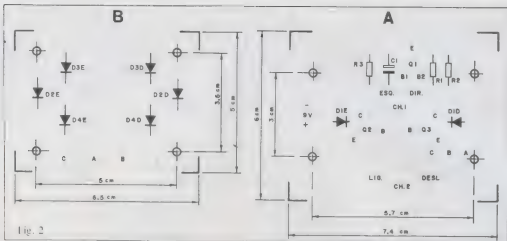


Fig. 2

dromizada, encontrada no comércio sob o código CP-03.

O painel central, como já havíamos citado anteriormente, está detalhado na figura 3, enquanto a caixa das luzes encontra-se na figura 4. O painel traseiro, como mostra esta figura, deve ser recortado ou estampado em forma de 2 setas, que indicarão a direção seguida pelo ciclista. Na placa dos diodos, cada LED ocupará um vértice do triângulo, de modo a ficar bem definido o formato de seta.

Por trás do painel assim recortado, convém colar um pedaço de acrílico vermelho, no formato 4×8 cm, de forma a facilitar a difusão da luz emitida pelos diodos; isso tornará seu piscar-piscar ainda mais visível à distância.

Recomendações

Não vá ficar excessivamente confiante pelo fato de ter um piscar-piscar instalado em sua bicicleta. Lembre-se que, durante

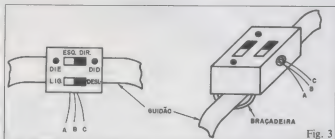


Fig. 3

o dia, os LEDs poderão ser totalmente ofuscados, especialmente com sol alto. Concebemos esse aparelhinho pelo fato de estar aumentando cada vez mais o número de ciclistas nas grandes cidades, as quais, despreparadas para esse fato, nem sequer possuem ciclovias. O piscar-piscar, portanto, deve ser usado em locais bastante sombreados, durante o dia claro, ou no entardecer e à noite, justamente nos

horários e locais onde os motoristas correm o risco de não perceber a presença de ciclistas. Aliás, se você tem o hábito de sair de bicicleta à noite, pode usar o piscar continuamente, para indicar sua presença. De resto, a segurança nas ruas depende também de sua responsabilidade como ciclista.

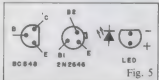


Fig. 5

Lista de material

- R1- 6,8 k Ω -1/4W
- R2- 1 k Ω -1/4W
- R3- 100 Ω -1/4W
- C1- 100 μ F/10V
- Q1- 2N2646 - uniunção
- Q2, Q3 - BC548
- LEDs - vermelhos, do tipo comum
- CH1, CH2 - chaves HIFI de duas posições
- Miscelânea - bateria minitadora de 9 volts, dois gabinetes modelo CP-03, placa de fenolite cobreada, solda, bracaadeiras.

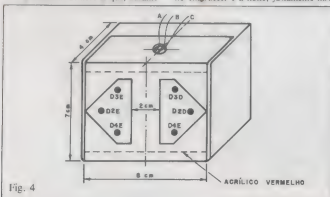


Fig. 4

O circuito que ora apresentamos é de fácil compreensão para o leitor e de larga aplicação, tanto na indústria quanto para o uso doméstico. Trata-se de um detetor de níveis para fluidos, como água não destilada ou misturas de água com elementos não alcalinos ou ácidos. Além de ser totalmente automático, inclui sinalização de seus dois estados de operação.

Analiseemos agora a condição em que os



terminais T1 e T2 estarão imersos na água. Neste segundo caso, teremos uma resistência formada entre T1 e T2, própria da água, que com P1 levará o transistor Q1 à saturação. Uma vez saturado Q1, no seu coletor observaremos uma baixa tensão (da ordem de 0,3V) o que levará Q2 e Q3 à condução; sendo assim, teremos agora o relé energizado, impondo um novo estado aos seus terminais, isto é, passarão de NF (normalmente fechados) para NA (normalmente abertos). Ao mesmo tempo, o LED D1 acende, indicando "reservatório cheio". Agora o transistor Q4 não estará conduzindo, e portanto o oscilador de relaxação permanecerá inativo, fazendo com que D2 fique apagado, até que ocorra o próximo estado de "reservatório vazio".

O diodo D3, ligado entre a base e o emissor de Q1, serve apenas para garantir a polarização do transistor; o capacitor C1 funciona como desacoplador do sinal CA, eliminando também quaisquer ruídos amplificados por Q1. No esquema são fornecidas várias tensões, em ambos os estados do circuito.

Montagem

Primeiramente, comecemos observando a figura 2, onde se encontra o desenho do circuito impresso, que facilitará bastante a montagem do detector. Comece pelos resistores, soldando de R1 a R5 e o trimpot P1; em seguida, os capacitores C1 e C2, observando suas polaridades. Continue a montagem com os diodos D3, D4 e D1, D2, observando na figura 1 as respectivas polaridades. Solde agora os transistores Q1, Q2, Q3 e Q4, verificando suas polaridades na mesma figura.

Completada a montagem, verifique na Fig. 3 como deverá ser instalado nosso detector em um reservatório típico.

Caso o leitor deseje colocar o circuito principal em um local fixo, sugerimos o

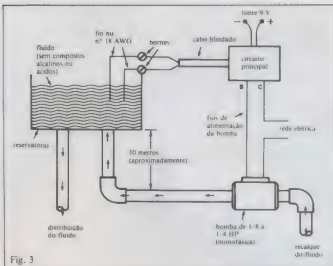


Fig. 3

uso de uma fonte de alimentação que forneça de 6 a 9 volts. O consumo de corrente é baixo, da ordem de 200mA, quando o relé é acionado. Dependendo da distância entre os terminais T1/T2 e o circuito principal (mais que 50 cm), convém usar um cabo blindado do tipo usado em microfones. Eventualmente, o circuito poderá ser acondicionado em uma caixa do tipo CPO3 (8,5 cm x 7 cm x 4 cm).

Para confeccionar os terminais, utilize um 10 cm de fio rígido nº 18, do tipo nu, sendo que o espaçamento entre terminais não deverá exceder 5 cm.

Aplicações

Nosso detector possui dois estados, como já vimos anteriormente, e portanto

poderemos utilizar o mesmo segundo duas lógicas, ou seja, com o relé no seu estado normal (NF e NA na posição original) ou energizado (NF abertos e NA, fechados). Para ilustrar melhor, daremos um exemplo bastante prático.

Suponhamos um sistema em que exista uma caixa d'água (ou um reservatório com algum tipo de fluido), quando o nível do mesmo baixar, teremos de alguma maneira que compensar o volume que foi subtraído, acionando de forma automática uma bomba hidráulica. Segundo o mesmo raciocínio, o leitor poderá pensar no caso inverso.

O leitor já deve ter percebido que este circuito é bastante versátil, podendo utilizar os terminais do relé de acordo com os mais variados tipos de ligações. O circuito foi totalmente testado em nosso laboratório, com um desempenho bastante satisfatório.

Lista de material

- R1 - 470kΩ 1/4W
- R2 - 10kΩ 1/4W
- R3 - 1kΩ 1/4W
- R4 - 100kΩ 1/4W
- Fio nu nº 18 (10 metros)
- P1 - 1MΩ 1/4W
- C1 - 10μF 15V
- C2 - 10μF 15V
- D3, D4 - 1N914
- D1, D2 - LEDs vermelhos do tipo comum
- Q1, Q2, Q3 - BC548
- Q4 - 2N2646
- CH1 - chave de duas posições do tipo HH
- RL - Relé SCHRACK - RU101209
- MISC41 ANEA - placa de ferrite cobreada (15 cm x 10 cm), caixa CPO3, fio nu nº 18 e cabo de microfone.

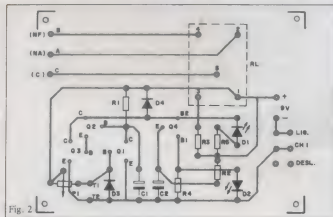


Fig. 2

CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA!

O CURSO CEDM lhe oferece os mais completos cursos de:

- ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- ELETRÔNICA E ÁUDIO
- PROGRAMAÇÃO EM BASIC (para microcomputadores)

E mais, você estuda nos horários disponíveis de acordo com o seu ritmo próprio, sem afetar seu trabalho e sem gastos excessivos com viagens e estadias. As apostilas são elaboradas especialmente para o aprendizado por correspondência. Receba ainda Kits para o estudo da parte prática os quais poderão fazer parte de seu próprio laboratório. Solicite informações e conheça todas as vantagens que isto oferece.



Solicite informações
GRÁTIS

VISITE TAMBÉM A NOSSA LOJA

Shop-Computer

SHOP COMPUTER CEDM LTDA.

Especializada em vendas de Microcomputadores, Disquetes, Programas Aplicativos, Livros e Revistas Técnicas. Oferecemos ainda Assistência Técnica e Cursos. Atendemos também pelo reembolso postal.

Av. São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674
CEP 86.100 - Londrina - PR.

CURSO CEDM

NE

Av. São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674

Caixa Postal, 1642 - CEP 86.100 - Londrina - PR.

- () CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- () CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO
- () CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Nome:

Endereço:

Bairro:

CEP: Cidade: Estado:

Por Dentro da Fabricação dos Integrados CMOS

Paulo Nubile

A fabricação de dispositivos eletrônicos, especialmente circuitos integrados, é feita em várias etapas. O laboratório de fabricação se assemelha a uma "cozinha sofisticada" com seus vários ingredientes guardados nas prateleiras esperando o momento de serem misturados e levados ao forno para que daí saia o componente tão desejado.

Um bolo gostoso exige, além de todos os ingredientes fresquinhos e em bom estado, a habilidade e o know-how do cozinheiro. A receita é fundamental.

Contam-se nos dedos os países que têm a receita. Enquanto os Estados Unidos, o Japão e os países europeus mais adiantados fazem os "bolos" mais saborosos e sofisticados, o Brasil ainda não conseguiu fazer a "passoquinha". Traduzindo, enquanto esses países já investem na fabricação de integrados VLSI (Very Large Scale Integration) que são os circuitos integrados de maior número de transistores por milímetro quadrado, onde cabem unidades centrais de processamento de microprocessadores, memórias de milhares de bits e outras milongas mais; o Brasil ainda não fabrica comercialmente um único diodo.

Bem, não vamos chorar agora. A série "Por dentro do..." dá a receita de fabricação dos integrados CMOS. Faltam as cozinhas e os cozinheiros.

Todos os circuitos integrados são construídos a partir de uma matéria prima: o cristal de silício. Outros materiais podem ser usados, mas a abundância de silício na crosta terrestre é um fator decisivo para a sua escolha como material base para a fabricação de dispositivos semicondutores.

O cristal de silício é chamado de substrato e é cortado em pastilhas. Isso também é feito para a construção de um diodo, por exemplo. Vamos imaginar que o "cozinheiro" (mestre coza, no caso) começa agora a seguir a receita; antes devemos lhe perguntar se ele está apto a conduzir os seguintes processos tecnológicos:

Difusão — processo de penetração de um material em outro. A difusão é usada para a obtenção de camadas P e N no substrato.

Oxidação Térmica — Processo usado para o crescimento de uma camada isolante no substrato. Esse processo vale-se de sucessivos aquecimentos e resfriamentos do substrato.

Implantação Iônica — O processo de implantação iônica permite a obtenção de regiões N e P com alto nível de dopagem. O material a ser implantado é ionizado e posteriormente acelerado por atração coulombiana e forçado a penetrar no substrato.

Ataque químico — Processo de remoção de camadas indesejadas do substrato através de reagentes químicos.

Metallização — Processo de deposição de alumínio para se obter os contactos metal-semicondutor desejados.

As etapas a seguir, numeradas de 1 a 17, formam a receita que o nosso cozinheiro deverá seguir do processo padrão de produção de integrados CMOS.

1ª Etapa:

As pastilhas de silício são difundidas por fósforo para a obtenção de substratos do tipo N (figura 1).

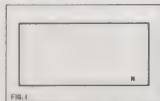


FIG. 1 Substrato dopado com fósforo (tipo N)

2ª Etapa:

O primeiro teste de qualidade é feito de modo a eliminar as lâminas defeituosas. O teste é visual, com os substratos submetidos a feixes intensos de luz colimada.

3ª Etapa:

Chamada de oxidação inicial: 5.000 Angstroms (ou 5 microns) de dióxido de silício são crescidos termicamente. Uma medida óptica da espessura dessa camada é feita. (figura 2)

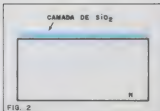


FIG. 2 Crescimento de uma camada de isolante por oxidação térmica.

4ª Etapa:

Ataque químico no substrato para a abertura de uma janela onde será difundido boro para a formação de uma camada P (figura 3).

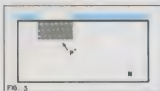


FIG. 3 Difusão da janela P

5ª Etapa:

Nova oxidação térmica para o crescimento de uma camada isolante de dióxido de silício sobre a janela.

6ª Etapa:

Novo ataque químico é feito na superfície do substrato para a abertura de janelas. Essas janelas serão usadas para difundir uma região P+ (região P com alta dopagem) para a acomodação dos contactos.

7ª Etapa:

Difusão das ilhas P+. (figura 4)

8ª Etapa:

Nova oxidação térmica.



FIG. 4 Difusão das janelas P+

9ª Etapa:

Ataque químico no substrato para a abertura de janelas onde serão difundidas regiões N+. (figura 5)

10ª Etapa:

Nova oxidação térmica para crescimento da camada isolante de dióxido de silício.



FIG. 5 Difusão das janelas N+

11ª Etapa:

Ataque químico para descobrir as portas dos transistores e regiões onde serão feitos os contactos.

12ª Etapa:

Oxidação térmica mais fina. (figura 6)



FIG. 6 Crescimento das camadas de isolante.

13ª Etapa:

Colocação da máscara através da qual se depositará o alumínio.

14ª Etapa:

Metallização de todos os terminais dos transistores. (figura 7)



FIG. 7 Metallização final. A ligação das portas é feita por uma metallização traseira.

15ª Etapa:

Soldagem dos contactos nas metallizações.

16ª Etapa:

Deposição de vapor (vidro no estado de vapor) para isolar todo o conjunto (em cada pastilha).

17ª Etapa:

Teste final com contactos de ponta. Depois dessas 17 etapas segue-se o encapsulamento, que é uma etapa menos

crítica. Muitos detalhes dessa receita certamente permanecem obscuros (os manuais não dão a receita completa como um mestre-coza não dá a receita de seu prato mais famoso).

E assim está construído o inversor CMOS, sem dúvida o mais elementar dos circuitos lógicos. Observe a figura 8, apenas dois transistores foram construídos nessas 17 etapas.

O integrado 74C04 possui seis desses inversores em seu encapsulamento. É conveniente observar que o processo não se altera em nada (a não ser no número de etapas) para a construção de integrados mais sofisticados.

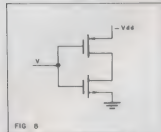


FIG. 8

Circuito final após as 17 etapas de fabricação

Capacitores e resistores nos integrados CMOS

Os integrados CMOS utilizam montagens complementares de transistores MOSFET. Existem circuitos, porém, que exigem a presença de componentes discretos como resistores e capacitores.

Como fazer nesses casos?

Quanto aos resistores, o próprio canal é um resistor que tem sua resistência como função da tensão aplicada à porta. Portanto, variando a concentração de portadores no canal e a tensão aplicada à porta, podemos obter resistores desde alguns ohms até centenas ou milhares de ohms.

A porta do transistor é curto circuitada ao dreno de forma que o canal opera como um resistor. A resistência fixa é verificada entre o dreno e a fonte.

É possível também obter resistores pela técnica de filmes finos, que consiste em depositar uma fina camada de material resistivo no substrato. Essa técnica permite obter resistores de grandes valores e baixos coeficientes de temperatura.

A técnica de filmes finos também é usada para a obtenção de capacitores. O capacitor de filme fino é a miniaturização do capacitor convencional de placas paralelas. É composto de duas camadas metálicas separadas por um dielétrico. As ca-

madas metálicas são obtidas pelo processo de metalização enquanto o dielétrico é obtido por crescimento de dióxido de silício por oxidação térmica.

A capacitância por unidade de área de um capacitor de filme fino é proporcional à permissividade elétrica ϵ_s do isolante e da espessura deste:

$$c = \frac{\epsilon_s}{d} \quad (\text{onde } c = C/A)$$

Os valores normalmente encontrados para as capacitâncias em integrados CMOS variam de 0,1 a 1,0 pico farads por milímetro quadrado.

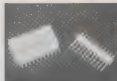
Projeto de circuitos integrados

O projetista de circuitos integrados é aquele que prepara a receita, desenha as máscaras de difusão, metalização e oxidação térmica. De acordo com a precisão com que o processo é levado, o projetista pode fazer verdadeiros milagres, bolando circuitos integrados com dezenas e dezenas de transistores. Basicamente o projeto de circuitos integrados é feito sob encomenda, ou seja, o mercado sugere a existência de determinado tipo de integrado e o projetista, atende as exigências desse mercado, arregaça as mangas e trabalha.

FAÇA UM BOM CONTATO

Na utilização de conectores e soquetes uma coisa é fundamental: a confiabilidade do contato, a conexão perfeita.

Desenvolvidos sob padrões internacionais e especializada na fabricação de dispositivos de conexão, a qualidade MOLEX agora no Brasil, com o distribuidor que garante pronto fornecimento.



MINI-CONECTORES

Conectores para circuito impresso, de tamanho reduzido, espaçamento de 2,50 e 2,54 mm entre pinos, disponíveis com ou sem trava, bases em ângulo reto ou 90º graus, material FR V₂ ou V₀ acabamento em estanho ou ouro.

Vendas por atacado — Distribuidor autorizado

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

Rua Vergueiro, 3134 — Tel. 544-1722 — TELEX (011) 30926
CEP 04102 — São Paulo — SP
(Atrás da estação Vila Mariana do Metrô)

LASER: a ferramenta que é pura energia — I

Este artigo está dividido em duas partes principais e se propõe a apresentar uma noção sobre os vários tipos de raio laser (parte 1) e também os sistemas de laser de grande potência (parte 2), com suas aplicações nas áreas médica, industrial, militar, além do fascinante campo da arte.

Como a holografia abrange a maioria das áreas citadas, trataremos desse assunto mais detalhadamente num tópico à parte.

Helvio Matzner*

A "era laser" começou praticamente na década de 80, após bilhões de dólares investidos em diversos projetos, testados e aprovados na década passada. O laser começou, então, a entrar no mercado, destinado principalmente às áreas de miniaturização (onde o homem tinha dificuldades em utilizar ferramentas convencionais), das artes (na produção de cores puras), da pesquisa e da energia (onde o laser serve para construir ou destruir, dependendo apenas de sua aplicação).

Assim, nos últimos anos o laser está substituindo praticamente todas as ferramentas de trabalho onde se faz necessária não só a precisão, mas também a qualidade final; e, principalmente, a economia. O laser tornou-se o bisturi do médico, a serra do técnico industrial, o teodolito do topógrafo, a arma do militar, o pincel do artista.

Histórico

Desenvolvido a partir das teorias de Albert Einstein, o laser teve suas primeiras aplicações no início dos anos 60. O primeiro laser colocado em ação foi o de bastão de rubi rosa (figura 1), construído nos laboratórios da Hughes por T.H. Mainman. A partir daí, vários centros de pesquisa desenvolveram pesquisas em vários tipos de substâncias para produzir o laser, com bons resultados.

A propriedade que torna o laser indispensável é a de proporcionar um foco de luz monocromática, altamente direcional, com pouquíssima tendência a desvios; contribui também para sua grande utilidade o fato de podermos colimá-lo através de lentes, concentrando toda sua energia numa área diminuta.

A palavra "laser" significa **amplificação da luz por emissão estimulada da radiação**. Isto quer dizer que a luz é gerada pela realimentação da própria luz, ou seja, na presença de um fóton (considerada a partícula essencial da luz), um determinado meio produz outros fótons, sob certas condições. Quando são alinhados dois espelhos em pa-

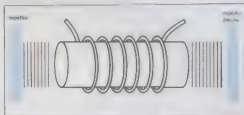


Fig. 1 — O laser de rubi, mostrando o bastão, a lâmpada excitadora de formato helicoidal e os espelhos.

ralelo a esse meio estimulado, as ondas eletromagnéticas que se deslocam no sentido do espelho são refletidas de volta ao meio, provocando assim um alinhamento das ondas e resultando numa realimentação nesse sentido (figura 2). Após centenas de reflexões, todos os fótons estarão alinhados no sentido do eixo dos espelhos.

Os espelhos

Falando de espelhos, é preciso dizer que são construídos especialmente para cada tipo de laser, a fim de refletirem a cor desejada. Assim, por exemplo, através do mesmo laser de argônio podemos ter a reflexão da luz azul e verde — usando um tipo de espelho — e da radiação ultravioleta — com outro.

O espelho frontal, ao contrário do traseiro, não é totalmente refletor e deixa passar uma porcentagem da luz gerada no interior do meio; essa porcentagem, em geral, não chega a 80%.

Esses espelhos podem ser pré-fixados diretamente no tubo (colados com epóxi) ou simplesmente alinhados fora do tubo selado, através de lentes, no ângulo de Brewster (veja "conceitos", mais adiante). Os espelhos devem ser montados, também, a uma distância pré-determinada, pois ela está diretamente relacionada à frequência da luz emitida pelo laser — isto é importante, para que os fótons gerados estejam em fase.

Os espelhos podem ser curvos, planos ou uma combi-

*Engenheiro eletrônico formado na F.A.M.P. de São Paulo. Frequentei, na F.A.U., cursos sobre lasers colados para a engenharia; trabalhei em laboratórios, ministrados pela companhia Coherent Inc., Laser-Artom e Spectra-Physics. Trabalho nas firmas Mecumprint e Fotomaster.

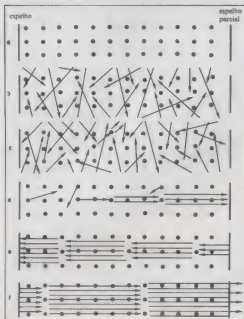


Fig. 2 — Sucessão de eventos na cavidade ressonante de um laser, desde a inatividade até a emissão do raio.

nação de ambos. Os espelhos curvos são usados quando queremos maior potência e o TEM não é muito importante. Os planos serão adotados sempre que quisermos, por exemplo, um TEM₀₀ (veja "conceitos") e a potência puder ser um pouco menor, com um alinhamento quase perfeito.

Conceitos básicos

Para que possamos entender o laser o seu princípio de operação, é necessário expor alguns conceitos primordiais: **TEM** — Abreviatura inglesa de **Formato Eletromagnético Transversal**, define a distribuição da luz num corte transversal do raio luminoso. O TEM, assim, é função do comprimento de onda do raio, do alinhamento dos espelhos do laser, da curvatura desses espelhos e da distância entre eles, além do diâmetro do tubo onde o raio é gerado. A figura 3 apresenta o aspecto de alguns raios com diferentes TEMs.

Podemos ver, nessas figuras, que o TEM é normalmente estabelecido através de dois índices (TEM₀₀, TEM₁₀, etc.), que indicam o número de divisões horizontais e verticais entre as concentrações do feixe. Como regra geral, sabe-se que, quanto maior o número de divisões, maior será a potência fornecida pelo laser; isto implica, porém, numa menor precisão do raio.

Assim, quando o feixe possui uma única concentração central (o equivalente a TEM₀₀), temos uma potência menor mas melhor precisão. Essa condição é normalmente

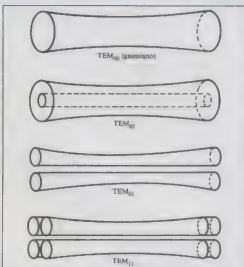


Fig. 3 — Padrões expandidos de feixe, ilustrando as diferentes características transversais (TEM) das modalidades do laser. Os números indicam os valores correspondentes de m e n.

conseguida por meio de espelhos retos, enquanto que os outros TEMs são obtidos com espelhos curvos.

Ângulo de Brewster — É o ângulo pelo qual otimizamos o rendimento do laser, quando este passa de um meio para outro, já polarizado; ou seja, é o ângulo associado ao maior rendimento, em relação ao plano de reflexão do raio. A polarização do laser é normalmente efetuada através das **janelas de Brewster**.

Inversão de população — Como veremos, nem todos os materiais existentes são capazes de gerar a luz laser. Para que um determinado meio produza o ganho de luz suficiente para isso, deve gerar mais fótons do que os que são absorvidos. Assim, é preciso que o gás (ou outro meio qualquer) forme um número de moléculas, durante o estado de excitação, por um período maior que o estado neutro ou inativo.

Tipos de lasers

A luz tipo laser pode ser obtida a partir de substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, as quais podem ser estimuladas por 3 formas diferentes:

1. Bombardeamento ótico, que pode ser aplicado a materiais cristalinos, vítreos, líquidos, gasosos e plásticos (figura 4);
2. Bombardeamento por RF ou corrente contínua, no caso dos lasers a gás;
3. Bombardeamento por injeção de uma corrente intensa, nos lasers a semicondutor (figura 5).

No âmbito dos modelos a gás, dispomos ainda de 3 tipos de laser:

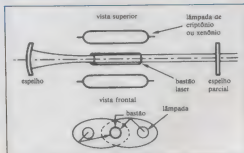


Fig. 4 — Laser a bombardeamento ótico.

- os atômicos
- os iônicos
- os moleculares

O laser atômico, que tem como maior expressão o de hélio-neônio (HeNe), é aquele que se utiliza da transição de átomos não ionizados entre diferentes níveis de energia.

Os lasers iônicos mais importantes são os que se utilizam de gases nobres (exceto o neônio) e de vapores metálicos. Funcionam através da colisão de elétrons em seus átomos, com excitação por CC ou RF.

Os lasers moleculares são um pouco diferentes dos dois anteriores; nesse caso, para que haja emissão de luz é necessário "quebrarmos" a molécula do gás. O mais importante deles é o de CO_2 (dióxido de carbono), porque oferece potência e eficiência elevadas na região do infravermelho.

O laser de CO_2

O primeiro laser de CO_2 foi construído por C.N.K. Patel, dos Laboratórios Bell, em 1963. A frequência de

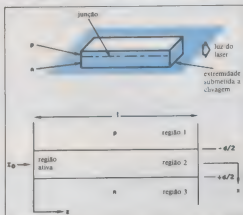


Fig. 5 — Diagrama esquemático de um laser semiconductor por injeção de corrente. A luz I_0 propaga-se na direção z , enquanto a corrente é aplicada na direção x .

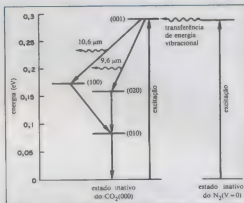


Fig. 6 — Níveis de energia de um laser de CO_2 .

trabalho mais empregada, nesse modelo, é a de $10,6 \mu\text{m}$ (infravermelho), localizada numa região de luz invisível, o que exige uma série de cuidados em suas aplicações (figura 6). Outra frequência muito utilizada é a de $9,6 \mu\text{m}$.

O laser de CO_2 é do tipo molecular, como já vimos. Para que possa emitir fótons, o dióxido é misturado com nitrogênio (N_2), que serve para estimular as moléculas do gás, e com hélio, que aumenta sua condutividade térmica. Falando mais tecnicamente, o N_2 provoca a condição de inversão de população no laser de CO_2 .

Quando o gás emite luz, suas moléculas são "quebradas" e, por isso, ele tem que ser constantemente renovado no interior do tubo; em outras palavras, precisamos de um fluxo contínuo de gás, pois as moléculas usadas não podem ser reaproveitadas.

Podemos ver, na figura 7, um tipo de laser a CO_2 . Note que dispõe de bomba a vácuo para retirar o gás usado do tubo, de um lado, enquanto do outro existe um fornecimento contínuo de CO_2 , He e N_2 . A excitação do tubo é feita por meio de uma alta tensão (da ordem de quilovolts), que pode ser alternada ou contínua.

Outro tipo de laser a CO_2 — o TEA (atmosférico excitado transversalmente) — produz potências da ordem de megawatts e possui catodos e anodos dispostos paralelamente ao eixo dos espelhos (figura 8). No interior de seu tubo é mantida a pressão atmosférica normal. Os eletrodos também podem ficar junto aos espelhos, mas nesse caso a potência não ultrapassa algumas dezenas de watts. Tais aparelhos são refrigerados, normalmente, a água, forçada ao redor do tubo por meio de bombas.

Como o infravermelho é absorvido por vidros e fibras de quartzo, o raio de CO_2 é transportado através da reflexão em espelhos de aço polido, no interior da braços articulados. Na figura 9 temos um exemplo dessa técnica, aplicada a uma perfuratriz laser de chapas metálicas.

Freqüentemente, o laser de CO_2 atua com outro, de baixa potência, que lhe serve de guia. O mais usado é o de He-Ne, através do qual pode-se localizar mais facilmente o foco do raio de potência. Na figura 10 está representada essa outra técnica num soldador industrial.

LASER:

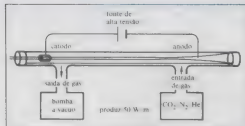


Fig. 7 — Configuração básica da cavidade ressonante (tubo) de um laser de CO_2 .

Lasers de argônio e criptônio

São dois lasers iônicos, que diferem apenas nas frequências que podem gerar. Os gases são ionizados (ou seja, levados ao estado de inversão de população) por intermédio da colisão de elétrons, com excitação de uma corrente contínua, podendo emitir algumas dezenas de watts.

Assim, sempre que os íons retornam ao estado neutro, os fótons são emitidos. Esse retorno, porém, não é feito de uma só vez, pois existem alguns níveis energéticos de transição; como consequência, existem diversas frequências de emissão. Para se obter uma única frequência, é preciso sintonizar as demais naquela desejada.

A corrente de ionização desses lasers varia entre 10 e 60 A. É uma corrente de elevada densidade, pois é extremamente concentrada no interior do tubo (cerca de 10^3 A/cm^2).

Os aparelhos laser de argônio e criptônio consistem de um tubo de quartzo envolvido por uma jaqueta d'água, que dissipa o calor produzido em seu interior. Além disso, um campo magnético também envolve o tubo. Em seu interior, é colocado um bastão — de grafite ou outro material — encarregado de transmitir com maior rapidez o calor para fora do sistema.

Um típico laser iônico está ilustrado na figura 11. Nota-se que existe um orifício central, onde é gerado o raio e onde o gás circula no sentido da corrente; os orifícios laterais

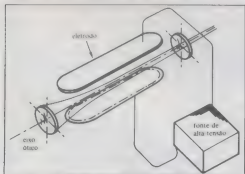


Fig. 8 — Laser de CO_2 tipo TEA (atmosférico, excitado transversalmente).

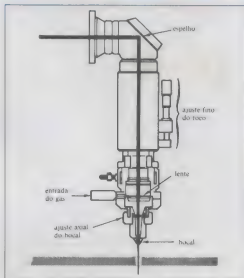


Fig. 9 — Exemplo de aplicação do laser de CO_2 : uma perfuratriz industrial.

raís, por sua vez, se prestam ao retorno lento do gás, para que ele também seja resfriado.

A função do campo magnético é a de aumentar a densidade de corrente e reduzir a colisão de íons nas paredes internas do tubo. Ele também é necessário no momento da "partida" do raio. O cátodo, que deve ser um excelente emissor de elétrons, é aquecido por um transformador de baixa tensão.

O laser de argônio atua em 2 frequências principais: 488 nm (azul) e 514,5 nm (verde). O de criptônio trabalha em nada menos que 4 frequências fundamentais: 476,2 nm (azul), 520,8 nm (verde), 647,1 nm (vermelho) e 568,2 nm (amarelo). Além disso, ambos podem atuar na faixa de ultravioleta, onde são utilizados para dar "partida" em lasers de corante sintonizáveis.

Nos lasers de criptônio é comum empregar um prisma que permita sintonizar uma frequência por vez (figura 12).

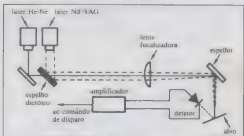


Fig. 10 — Exemplo de um soldador a laser de Nd:YAG, utilizando outro laser, de hélio-neônio, como guia de feixe e foco.

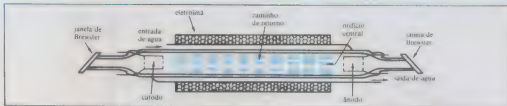


Fig. 11 — Construção básica do tubo de um laser iônico. A camada de água e o enrolamento circundam completamente o laser. O caminho de retorno permite a difusão de íons de volta ao ânodo, a fim de equalizar a pressão provocada pelo acumulo de íons neutralizados no cátodo.

Isto é muito prático em laboratórios, onde são requeridas diversas frequências de luz.

O controle de potência dos lasers é feito por um banco de transistores, que controla a corrente do tubo; esta, por sua vez, vai determinar a quantidade de fótons produzidos.

Lasers a vapor de metal (cádmio e selênio)

São do tipo iônico, em que a transição entre os níveis ionizados do vapor de metal é utilizada para obter a emissão estimulada. Para se obter o vapor, o metal é pré-aquecido e a esse vapor é acrescentado um gás metaestável — no caso, o hélio — que serve de estímulo através do processo de colisão. As colisões fazem com que haja uma transferência de energia e o vapor passa a emitir o raio.

O laser de He-Cd possui, como principais frequências de emissão, a de 325 nm (ultravioleta) e 441,6 nm (azul); já o de He-Se conta com mais de 20 frequências diferentes na gama visível, de 460 a 650 nm (veja figura 13).

Quando o hélio colide com os átomos, do cádmio, este ganha um elétron, ionizando-se, enquanto o He é neutralizado; ao contrário, perde um elétron antes do hélio neutralizar-se. Ambos os lasers podem alcançar centenas de watts de potência.

Lasers de YAG:Nd, Nd/vidro e rubi

Utilizam cristais iônicos dopados ou bastões de vidro, que são bombardeados opticamente, através de uma ou mais lâmpadas tipo *flash* (de xenônio) ou com fontes contínuas de luz (lâmpadas de criptônio). Na figura 14 podemos observar as várias formas de excitação de um laser a bastão.

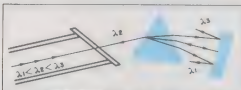


Fig. 12 — Prisma intracavidade para seleção de comprimentos de onda. Ele tem o efeito de dispersar a luz, de modo que apenas um raio, o de λ_2 , seja refletido de volta ao meio ativo; assim, a emissão ocorre apenas no comprimento de onda selecionado.

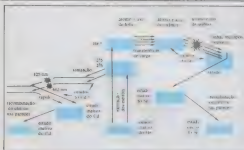


Fig. 13 — Diagrama de níveis de energia para dois lasers a vapor de metal, empregando bombeamento a hélio; os lasers são o de He-Cd e He-Se.

Os elementos ativos do rubi são os íons de cromo, enquanto no de YAG:Nd (itró-alumínio-silicato-neodímio) é o Nd o elemento dopado. Quando os fótons da lâmpada excitadora atingem o material dopado, transferem sua energia ao material e ocorre então a emissão de novos fótons, de forma semelhante ao que ocorre no laser de He-Ne. Essa energia de excitação deve ser suficientemente alta, a fim de elevar os átomos do material ao estado adequado; caso contrário, não haverá emissão do raio.

O laser de Nd/vidro trabalha apenas em regime pulsado, devido à baixa condutividade térmica do vidro; possui uma ampla faixa de transição de frequências (30 a 40 nm), devido à ausência de homogeneidade nos cristais. Já o de YAG:Nd apresenta 3 comprimentos de onda bem definidos: 1,06 μm , 0,8 μm e 0,73 μm . Os comprimentos de onda do rubi são 692,7 nm e 694,3 nm.

Nesses lasers do tipo sólido, os espelhos são externos e confeccionados em material diferente do emissor, ao contrário do que ocorre nos semicondutores. Podemos extrair deles centenas de watts de saída, motivo porque exige refrigeração a ar ou água.

Uma importante aplicação do laser de YAG:Nd consiste na instalação de um cristal dobrador de frequências entre seu bastão e o espelho de saída. Dessa forma, é possível obter uma conversão de suas 13 frequências do infravermelho em frequências visíveis (entre 473 e 679 nm). É possível, além disso, selecionar cada frequência através de um prisma de Brewster.

Os lasers químicos

Nestes lasers, a inversão de população é obtida por intermédio de reações químicas (veja a figura 15). Podem

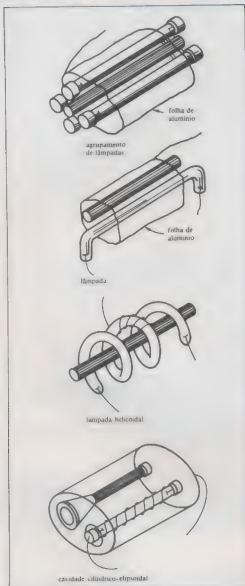


Fig. 14 — Tipos de bombardeamento ótico num laser a bastão de rubi.

utilizar materiais sólidos, líquidos ou gasosos, mas a maioria dos cientistas prefere empregar gases. Não usam qualquer fonte elétrica ou circuitos eletrônicos para excitar o meio.

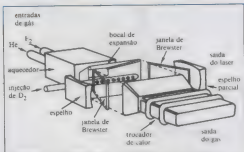


Fig. 15 — Construção básica de um laser químico. Um dos componentes da reação (neste caso, o F_2) é aquecido com um gás portador (He) e tem sua expansão permitida imediatamente antes de se combinar com o segundo componente da reação (D_2). A reação ocorre exatamente na região localizada entre as duas janelas de Brewster e o raio tem uma direção transversal ao fluxo do gás.

Todas as reações químicas liberam energia de diversas formas. O laser químico tira proveito desse fato para liberar sua energia, sendo considerado um dos mais potentes observados até hoje. O nível de energia liberada depende do peso e volume do material empregado. A maior parte desses tipos de laser emite seu raio na faixa do infravermelho, entre 1,06 e 10,6 nm.

Eis algumas das reações mais comuns provocadas no interior desses lasers:

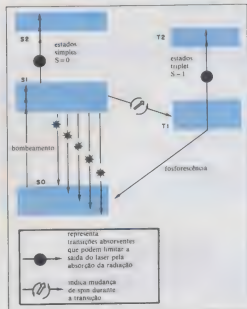
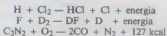


Fig. 16 — Níveis de energia para um laser a corante.



Tais reações exigem uma excitação externa para terem início e mesmo para manter o processo de reação. No 1º caso, por exemplo, o hidrogênio necessita de uma lâmpada de *flash* e no 2º, o deutério exige uma fonte de força para o aquecimento de reação. Normalmente, todas as reações acontecem na presença de hidrogênio, que serve para prover uma transferência do calor por ressonância.

Os lasers de nitrogênio, hidrogênio e excimer

Os lasers de nitrogênio são do tipo molecular, fornecendo um raio no comprimento de onda do ultravioleta (337,1 nm). Suas principais aplicações encontram-se nas investigações fotoquímicas e na excitação dos lasers a corante (*dye lasers*). O laser de hidrogênio fornece comprimentos de onda de 116 e 161 nm e justamente nesse valor reduzido de comprimento de onda está sua importância.

Ambos os tipos exibem um tempo de vida muito curto em seu nível superior de transição (40 ns, para o N₂, e 1 ns, para o H₂), enquanto no nível inferior é 3 vezes mais longo. Dessa forma, esses lasers só podem operar no regime pulsado, exigindo pulsos de corrente bastante breves. Devido ao alto ganho desses modelos, quanto à obtenção da inversão de população, pode-se dispensar a realimenta-

ção interna da luz, pois quase toda a energia fornecida é convertida em luz. Bastam, assim, um campo magnético adequado e o espelho 100% refletor traseiro.

O laser chamado *excimer* consiste de átomos de um gás raro (Ar, Kr, Xe, etc.) e átomos de um halogênio quimicamente instável, unidos no estado de excitação. Seus comprimentos de onda variam entre 1080 Å (NeF) a 3510 Å (XeF). Pertencem a essa família, também, os *dimer lasers*, compostos pelos próprios gases raros, onde os 2 átomos de cada molécula estão praticamente separados, em um estado de excitação instável.

Os lasers *excimers* comportam-se de maneira diferente dos lasers de N₂ e H₂; de fato, seu estado de excitação apresenta um tempo de vida bastante prolongado e seu estado neutro é rapidamente despovoado. Suas aplicações incluem a separação de isótopos, irradiação para enriquecimento do urânio, produção do deutério, fotolitografia, estimulação dos lasers corantes, purificador do SiH₄ usado em células solares, esterilização de instrumentos cirúrgicos, etc.

O laser de hélio-neônio (He-Ne)

O primeiro laser de He-Ne foi construído em 1961, por Ali Javan, também dos Laboratórios Bell. É ele o principal representante dos lasers que utilizam a transição de átomos não ionizados entre diferentes níveis de energia.

Na verdade, apenas os átomos de neônio estão diretamente envolvidos na transição de níveis. A elevação do gás



ESCOLAS INTERNACIONAIS

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO

NATIONAL HOME STUDY COUNCIL •

(A Entidade certificadora para entrega de diplomas por correspondência)

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

Grátis!
EQUIPAMENTOS

Cursos rápidos, claros, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.

MILHARES DE ESPECIALISTAS EM ELETRÔNICA BEM SUCESSIDOS

R\$ 6
e mais
Alm. Fim. Enxerto

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática.

- Conjunto básico de eletrônica
- Jogo completo de ferramentas
- Multímetro de mesa de categoria profissional
- Sintonizador AM/FM
- Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- Gerador de sinais de Rádio Frequência (RF)
- Receptor de televisão



PEÇA NOSSOS CATÁLOGOS GRATIS
■ ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997 - CEP 01.051
São Paulo - SP.

Quem quer (ou já possui) prática, precisa de um curso rápido.

As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo sempre 100% atualizadas e vinculadas ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantimos a formação de profissionais competentes e a alta remuneração.

“Vá, estude e triunfe!”

Venha beneficiar-se das dicas e vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.

Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor.

ENVIE CUPOM OU CARTA, HOJE MESMO!

É rápido, grátis, o futuro.

Como Triunfar na Vida

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> ESCOLAS INTERNACIONAIS Caixa Postal 6997 - CEP 01.051 São Paulo - SP </div> </div>			
Envie-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso abaixo, com o livro:			
Eletrônica			
Nome			
Rua			
CEP	Cidade	Estado	

LASER:

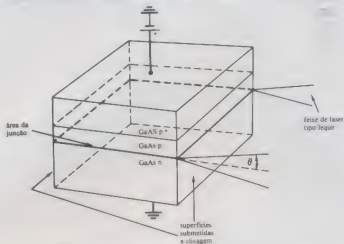


Fig. 17 — Esquema básico de um laser a semicondutor. A emissão é confinada à região da junção, apenas, e a pouca largura da mesma ocasiona a grande divergência θ do feixe.

ao estado de excitação não é feita diretamente pela fonte de alimentação, e o hélio é acrescentado para auxiliar o neônio a passar para o estado de inversão de população (dois níveis de energia do He no estado metaestável; isso faz com que haja colisão de átomos e ocorra uma transferência de energia, provocando a excitação do Ne).

Normalmente, esse tipo de laser trabalha com alta tensão, em corrente contínua. Fornece 2 comprimentos de onda principais: 633 nm (vermelho) e 3,39 μ m (infravermelho).

Existe alguns detalhes de construção bastante interessantes no laser He-Ne.

Assim, por exemplo, é preciso acrescentar uma resistência em série com o tubo, pois ele se comporta como uma resistência dinâmica negativa quando ligado. O resistor limita a corrente, protege a fonte de alimentação e estabiliza a operação do laser.

Outro detalhe reside na construção dos espelhos: eles podem ser acondicionados diretamente no interior do tubo, ou montados externamente, como peças móveis.

Os lasers a corante

O laser a corante foi inventado por P. Sorovim, em 1965, nos Laboratórios da IBM. A partir daí, passou a despertar grande interesse nos cientistas, por diversos motivos. Uma das razões é sua larga aplicação no campo da Física, Biomedicina e Química; outra, está no fato de poderem gerar qualquer frequência, do ultravioleta ao infravermelho (ver figura 16).

Esses lasers atuam por bombardeamento ótico e, geralmente, dependem de outros lasers (criptônio, argônio,

N₂, YAG, etc.) como estimuladores, para atingirem a inversão de população. Esse bombardeamento pode ser pulsado ou contínuo e para cada frequência aplicada como estimulante, o laser a corante produz um comprimento de onda diferente.

Utilizam como meio ativo uma solução de corante em solventes líquidos como água ou álcool. Quando o corante é excitado por uma fonte externa com um determinado comprimento de onda (ultravioleta, geralmente), ele absorve esses fótons e emite seus fótons num comprimento de onda superior. Algumas substâncias usadas como corantes são o *Xanthene*, o *Oxazine*, o *Rhodamine B e C*, o *Fluorecein*, o *Peronine B e Y*, etc.

Esses lasers encontram aplicação como fonte de ultravioleta para tratamentos dermatológicos, na dissociação de cadeias químicas e na indicação de reações, na holografia aplicada à indústria, medicina e pesquisa, na separação de isótopos radioativos, entre vários outros casos.

Os lasers a semicondutor

O primeiro laser a semicondutor utilizado foi o de arseneto de gálio (GaAs), cujo esquema básico pode ser visto na figura 17. Mais tarde apareceram os modelos mais avançados, como o de Pb-In-Te, entre outros.

Algumas junções semicondutoras exibem grande eficiência na emissão de raios laser e são normalmente excitadas por correntes elétricas, feixes de elétrons ou bombardeamento ótico. Dessa forma, a junção é excitada, até que seja obtida a inversão de população (figura 18).

Os espelhos, normalmente, fazem parte do próprio material e são conseguidos ao se cortar as laterais do semicondutor em planos rigidamente paralelos. Não existe, inclusive, a necessidade de polir as superfícies cortadas, pois dependendo do corte o material cristalino já estará polido por si.

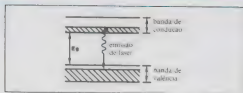


Fig. 18 — Princípio de operação de um laser a semicondutor

Nesses lasers, a frequência de emissão varia com a temperatura de trabalho e, por isso, são frequentemente resfriados com nitrogênio líquido. Devido a esse fenômeno, um diodo laser que emite um comprimento de onda de $0,9 \mu\text{m}$, à temperatura ambiente, vai emitir o raio em $0,84 \mu\text{m}$, à temperatura do nitrogênio líquido.

Quando utilizamos feixes de elétrons ou bombardeamento ótico como excitador, as frequências obtidas com os lasers a semicondutor localizam-se na faixa do ultravioleta. As grandes vantagens do diodo laser estão em seu tamanho reduzido, na conversão direta da energia elétrica em energia luminosa e a fácil modulação de seu raio de saída.

Outros lasers

Praticamente todos os meses surgem novas substâncias capazes de produzir o laser. Na figura 19 podemos ver uma tabela com alguns dos materiais que chegaram a produzir o raio, localizados em relação ao comprimento de onda gerado em cada um deles.

Os mais recentes materiais, nessa área, são as chamadas terras raras. Assim, por exemplo, o vapor de térbio

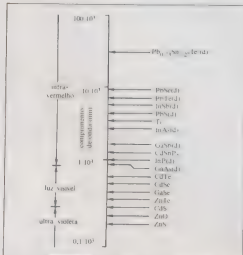


Fig. 19 — Alguns materiais com os quais foi possível obter o efeito laser. A letra "d" após o material indica que já foram construídos diodos laser com o mesmo.

(Tb + γ) produz um raio em 5450 Å; de fato, o complexo de vapor TbCe₃ — AlCl₃ é considerado um dos mais fortes candidatos a trabalhos de fusão.

O vapor de cobre está sendo usado para estimular o laser a corante *Rhodamine 6G* na modalidade pulsada, com um elevado rendimento. Os lasers a iodo, por outro lado, estão sendo empregados para dirigir reações de funções de certos materiais.

O laser a vapor de água é sintonizável entre as frequências de microondas ($7.10^3 \mu\text{m}$) e do infravermelho ($210.10^3 \mu\text{m}$), apresentando mais de 100 linhas de frequência nessa faixa. Funciona por meio de transições originadas nas vibrações rotacionais das moléculas de água.

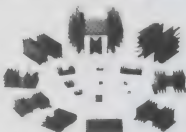
Ainda no campo da pesquisa, estão sendo estudados os lasers que produzem raios X; existem vários obstáculos a ser contornados, pois alguns materiais sólidos absorvem esses raios e, assim, não é possível construir cavidades óticas comuns de realimentação, nem refletores. Com o tempo, esses problemas serão resolvidos e então esse laser será um dos mais utilizados em várias áreas.

Existem pesquisas também em lasers que emitem raios gama e em outros que empregam materiais radioativos; tudo, porém, no campo da pesquisa, por enquanto.

(no próximo número: as múltiplas aplicações dos lasers para experimentos)

Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasserie offers an expanding line of extruded heat sinks
— more than 42 shapes now, more on the way.
We manufacture extrusions to your drawing
and/or part number — at competitive prices.
Write for catalog:

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61
C/P 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202
TELEX: (011) 37276 BRSE BR

Operações Conjuntas das Excursões de 2m

Em 1981, em Campinas, doze dexistas, divididos em dois grupos, realizaram a I Excursão de VHF (2 m) a duas cidades mineiras: Cambui e Extrema. O objetivo foi reunir o maior número possível de dexistas, que tivessem interesse em contatar pessoas de uma "maneira diferente", pois os locais escolhidos, geralmente são um pouco exóticos — como prova a *dx-pedition* realizada nos limites do território marítimo brasileiro.

O sucesso dessa excursão foi tamanho, que vários radioamadores de todo o Brasil pensaram em organizar excursões perto de suas localidades; foi organizado então, a **I Operação Conjunta das Excursões de 2 m** (Dia do VHF), realizada em 1982.

Foram expedidos convites para os interessados, o que resultou na formação de nove grupos participantes:

I Excursão de 2 m de Belo Horizonte-MG; I Excursão de 2 m Grupo de VHF de Águas Claras; I Excursão de Varginha-MG; I Excursão de 2 m de Poços de Caldas; I Excursão de 2 m da Associação de Radioamadores do Paraná; I Excursão de 2 m do Rio de Janeiro; I Excursão de 2 m de São Agostinho da Platina-PR; e a I Excursão de 2 m do Clube de Radioamadores de Brusque-SC.

Como as excursões exigem equipamentos apropriados e antenas ideais para proporcionar contatos a longa distância, várias firmas costumam patrocinar as operações, ficando a cargo das revistas Eletrônica Popular e Radiofólio.

Neste ano teremos a II Operação Conjunta das Excursões de 2 m do Brasil, mas que será realizada a nível internacional, pois já tem entre os inscritos grupos do Uruguai — como vocês poderão verificar na relação abaixo.

Algumas modificações, como relação à essa atividade foram feitas, tais como: a não determinação das frequências que deveriam ser usadas para as operações — portanto, a caçada é livre; os convites e adesões foram abertas a todos os radioamadores e a todas entidades e clubes; serão atribuídos prêmios para as operações realizadas a maior distância, em nível nacional; como o Dia do VHF ficou instituído na data da realização dessas Operações, agora elas se separarão, e portanto os radioamadores terão uma festa a mais para participarem; será criado também o Dia do VHF para os 6m e 1,5 m.

Caso o leitor queira aderir a alguma excursão, deverá entrar em contato com o PY2ZE - Adolfo; endereço: Rua Taquarubá, 246 - Jd. Europa - CEP 13.100 - Campinas - SP.

Obs.: Mensalmente atualizaremos a relação dos participantes da II Operação Conjunta.

Excursões confirmadas até março de 83

III Excursão de 2 m de Campinas - SP

Coordenador: PY2ZE

Local de operação: Pico Setão, Município de Monte Verde - MG

Altitude: mais de 2.000 m acima do nível do mar

II Excursão de 2 m de Novo Hamburgo - RS

Coordenador: PY3RZ

Local de operação: Serra da Formosa, Município de Cambaia - RS

Altitude: 1.300 m acima do nível do mar

II Excursão de 2 m Grupo de VHF de Águas Claras - RJ

Coordenador: PY1UIC

Local de operação: fazenda Águas Claras, Distrito de Sampaio Correa, Município de Rio Bonito - RJ

Altitude: 158 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m de Corumbá - MS

Coordenador: PY1W1

Local de operação: Morro Santa Cruz, Município de Corumbá - MS

Altitude: 1880 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m ao Pico do Ataque - RJ

Coordenador: PY3EKL

Local de operação: Pico do Ataque, Município de Piquete - RJ

Altitude: mais de 2.000 m acima do nível do mar

II Excursão de 2 m de Varginha - MG

Coordenador: PY4ASR

Local de operação: Pico Três Pontas, Município de Três Pontas - MG

Altitude: 1.231 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m de Suzano - SP

Coordenador: PY3RRG

Local de operação: não definido

I Excursão de 2 m do Uruguai

Coordenador: UNKIL

Local de operação: Montevideo

I Excursão de 2 m de Curitiba - PR

Coordenador: PY5SSA

Local de operação: Pico do Paraná, Município de Campina Grande - PR

Altitude: 2.000 m acima do nível do mar

II Excursão de 2 m de Belo Horizonte - MG

Coordenador: PY4LJP

Local de operação: Serra da Piedad, Município de Carte - MG

Altitude: mais ou menos 1.800 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m de São João da Boa Vista - SP

Coordenador: PY2TD

Local de operação: Município de São João da Boa Vista

I Excursão de 2 m de Itabuna - BA

Coordenador: PY6BA

Local de operação: Serra Bonita, Município de Mânica - BA e Município de Piratuba - BA

Altitude: respectivamente, 1.050 m acima do nível do mar e 516 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m de São Paulo - SP

Coordenador: PY2RIQ

Local de operação: não definido

I Excursão de 2 m de Santa Bárbara D'Oeste - SP

Coordenador: PY2DC

Local de operação: Sino do VHF, Município de Mumbura - SP

Altitude: 650 m acima do nível do mar

I Excursão de 2 m de Ouro Fino - MG

Coordenador: PY4UE

Local de operação: Serra da Vontade, Município de Ouro Fino - MG

Altitude: 1.500 m acima do nível do mar

I Grupo de Agolo de Salvador - BA

Coordenador: PY6ABA

Local de operação: Salvador - BA

Como projetar e construir seu próprio TX para radioamadorismo

Gilberto Gandra — PY2 DZI



Este artigo tem como objetivo a simplificação do dimensionamento elétrico de circuitos, assim como recordar as práticas de montagem, a ponto de qualquer radioamador ter condições, em apenas algumas horas, de montar e ajustar o transmissor aqui descrito.

O memorial de cálculo, ou seja, as "contas" aqui apresentadas não se destinam a empresas ou aqueles que buscam os mínimos detalhes. Na verdade, isto é apenas um guia prático, que tem a finalidade de permitir que o amador ou técnico construa seu próprio TX. O artigo é destinado principalmente ao experientista, fornecendo subsídios para o completo desenvolvimento e teste dos circuitos.

O oscilador

Embora a boa técnica recomende que os osciladores devam ser projetados para entregar de 100 a 200 mW, quando se utiliza um cristal de quartzo como elemento de controle da frequência de oscilação, podemos projetar osciladores que nos entreguem entre 1 e 2 watts de saída.

O cristal de quartzo nos garante que a frequência gerada pouco se desvie do ponto desejado com as mudanças de capacitância, resistência e características do transistor, motivadas pelo aquecimento dos componentes (que por sua vez é devido à essa elevada potência de saída).

O estágio oscilador deverá trabalhar como amplificador, onde o coletor do transistor de oscilação entrega a energia de RF ao circuito de saída — quase sempre um circuito ressonante LC ou mesmo uma resistência. Parte dessa energia é desviada por um circuito divisor L ou C e retorna à entrada do amplificador, garantindo uma rápida partida e a manutenção da oscilação. O nível de energia desviada varia entre 10 e 30% da energia disponível no coletor do transistor.

Para um funcionamento adequado do oscilador, procura-se manter uma realidade de compromisso, isto é, nem tão pequena que não garanta a oscilação, nem tão grande que sacrifique o rendimento do circuito. Como dado inicial de projeto, podemos calcular 20 ou 30% de energia desviada, para depois ajustá-la, assegurando maior eficiência e estabilidade, além da oscilação perfeita.

A escolha do transistor de oscilação

Para obtermos boa eficiência no estágio de RF, a frequência de transição (produto ganho/largura de banda) apresentada pelo transistor deverá ser de, no mínimo, 7 vezes a frequência em que o estágio irá trabalhar. Em nosso caso, que pretendemos trabalhar até 10 MHz, a Ft deve ser de 70 MHz, pelo menos (esse valor é dado entre as características técnicas do transistor, no manual do fabricante).

Caso resolvamos utilizar modulação do sinal por interrupção da portadora, a tensão do coletor desse transistor chegará a ser 2 vezes maior que a de alimentação (e a 3 vezes, se a modulação for SSB ou AM). A boa prática, porém, recomenda que se guarde a relação $V_{ce} = 3$ ou 4 vezes V_b , onde V_{ce} é a tensão emissor/coletor do componente e V_b a tensão de alimentação daquele estágio. Como na maioria dos projetos a tensão da fonte gira em torno de 14 V, o transistor a ser eleito deverá apresentar um V_{ce} superior a 42 e 56 V, para CW e A3, respectivamente.

No caso de potências de saída inferiores a 0,5 W, o transistor escolhido poderá apresentar uma P_t 2 ou 3 vezes maior que aquela absorvida pelo estágio, se não quisermos entrar no cálculo de dissipação de calor.

No caso de maiores potências, porém, e se desejarmos fazer com que o transistor renda mais (sem sugar o "sangue" do mesmo), procuraremos localizar um modelo com uma potência não inferior a 1,5 ou 2 vezes a potência de saída do estágio; o que significa uma grande margem de segurança para o trabalho de desenvolvimento do circuito, ocasião em que os cálculos e ajustes não são dos mais cuidadosos.

Essa elevada margem de segurança é justificada, também, pela melhor dissipação de calor, o que garante temperaturas inferiores a 140°C para as junções do transistor.

Finalmente, a corrente de coletor especificada no manual deverá ser superior à de saída do estágio. Assim sendo a corrente máxima desenvolvida no coletor será:

$$I_c = 1,4 P_t / V_b$$

No caso de utilizarmos tensão de alimentação de 14 V e 1 watt de potência útil de saída, nosso I_c deverá ser de 200 mA, ou seja:

$$I_c = 1,4 \times 2 / 14 = 0,2 \text{ A}$$

Resumindo, aqui temos a "ficha" do transistor selecionado:

$$\begin{aligned} P_t &> 70 \text{ MHz} \\ V_{ce} &> 42 \text{ V} \\ P_t &> 3 \text{ W} \\ I_{cmx} &> 0,2 \text{ A} \end{aligned}$$

Tabela 1 — Características dos transistores escolhidos

	BD135	BD137	BD139
T _{amb} = temperatura ambiente (corrente máxima, com T _{amb} = 25°C e T _{case} = 60°C)			
I _{cm} - corrente de pico no coletor (A)	1,5	1,5	1,5
I _c - corrente máxima de coletor, em CC (A)	0,5	0,5	0,5
P _t - potência total dissipada (W, T = 60°C)	5,5	5,5	5,5
f _T - frequência de transição (f _T = 2000h, I _{ce} = 1 mA, f = 1 MHz)	250	250	250
h _{FE} - ganho CC de corrente (I _C = 150 mA, V _{CE} = 20 V)	40 a 250	40 a 160	40 a 160

Em vista desse resumo, selecionamos os transistores BD 135, BD 137 ou BD 139 para trabalhar em nosso circuito. Foram também decisivos o seu baixo preço e a facilidade de encontrá-los na praça. Na Tabela 1 podemos ver suas características, extraídas do manual de transistores da Itaipu.

Cálculos iniciais

Escolhido o transistor, que é o coração do estágio transmissor, vamos começar a calcular os parâmetros do circuito, passo a passo:

1. Determine a potência de saída desejada. No caso, P_s = 1 W;
2. Assuma uma eficiência de 50 a 60% para esse estágio, ou seja, η = 0,6. Assim sendo, a potência consumida pelo estágio será de:

$$P_c = P_s / \eta = 1 / 0,6 = 1,66 \text{ W}$$

3. Dessa forma, a corrente extraída da bateria será de:

$$I_B = 1,66 / 14 = 118 \text{ mA}$$

Portanto, a corrente de coletor também será de 118 mA. Esse dado nos informa que a base deverá ser polarizada de maneira que o coletor vá drenar 118 mA da bateria, mesmo sem estar oscilando.

4. A impedância de carga do coletor será de:

$$Z_c = (V_b) / 2P_s = 14 / 2 = 98 \text{ ohms}$$

Cálculo da polarização do transistor

Como vimos no passo anterior, é preciso polarizar o transistor, de forma que ele venha a drenar 118 mA em seu coletor. Isto significa que, se supormos um ganho de corrente (h_{FE}) de no mínimo 40, no modelo escolhido, a corrente de base será de:

$$I_b = I_c / h_{FE} = 118 / 40 \approx 3 \text{ mA}$$

A primeira idéia que nos ocorre é a de colocar um resistor que permite à base drenar 3 mA diretamente da alimentação (figura 1). Esse artifício poderá ser usado, desde que o transistor seja superdimensionado e não entre em avalanche térmica. O cálculo é o seguinte:

$$R_b = V_b / I_b = 14 / 0,003 = 4600 \text{ ohms} \approx 4,7 \text{ k}\Omega \text{ (no mínimo)}$$

Para garantir uma melhor estabilidade, porém, é melhor utilizar o esquema da figura 2, cujos cálculos são os seguintes:

$$\begin{aligned} R_c &= V_{be} / I_c = 0,6 / 0,5 = 1,1 \text{ ohm} \\ R_1 &= V_{be} / 2xI_b = 0,6 / 0,006 = 100 \text{ ohms} \\ R_2 &= V_{bb} / 3xI_b = 14 / 0,009 \approx 1500 \text{ ohms} \end{aligned}$$

onde I_c é fornecida pelo manual do fabricante.

Como partimos da premissa do h_{FE} mínimo, para depois ajustarmos a polarização do transistor adotado, colocamos no lugar de R₂ dois resistores de valor igual ao valor total, sendo um deles fixo e

outro, de ajuste, tipo trimpot (no caso, seriam 2 de 1500Ω). Podemos, dessa forma, compensar qualquer variação dos parâmetros do transistor.

O esquema da figura 2 apresenta uma configuração básica do circuito final. O choque CRF2 deverá apresentar uma reatância 45 vezes superior ao valor de R₁ — ou seja, 4500Ω — calculado e construído segundo os dados abaixo:

$$\begin{aligned} X_{RF2} &= 2\pi f L_{RF2} \\ L_{RF2} &= X_{RF2} / 2\pi f \\ L_{RF2} &= 4500 / 6,28 \cdot 7 \cdot 10^6 = 102 \mu\text{H} \end{aligned}$$

Baseado nesse valor prático, chegamos aos parâmetros de construção da bobina, com esta outra fórmula (veja a figura 3):

$$\begin{aligned} L &= \frac{a^2 \cdot n^2}{2,5(9a + 10b)} \\ &= \frac{(0,64)^2 \cdot 88^2}{2,5(9 \cdot 0,64 + 10 \cdot 0,64)} \\ L &= \frac{3175}{2,5 \cdot 12,2} \approx 102 \mu\text{H} \end{aligned}$$

onde n é o n° de espiras da bobina, a é o raio da bobina, em centímetros, e b é a extensão do enrolamento, também em cm.

Nosso choque foi enrolado à mão, com 88 espiras de fio bitola 32, uma espira sobre a outra, numa tentativa de encasalar as camadas, como em um enrolamento tipo honeycomb. Como forma, pode ser usado um pedaço de bambu e a última espira deve ser fixada com uma gota de cola epoxi.

Realimentação

Conforme já vimos, o nível de realimentação do estágio deverá ser, aproximadamente, de ¼ da energia entregue pelo circuito (figura 4). É assim que o capacitor C_g deverá "dar fuga" a ¼ da saída, ou seja:

$$X_{CR} = Z_c / 4 = 98 / 4 = 24,5 \text{ ohms}$$

O valor da capacitância será:

$$C_R = 1 / \pi f X_{CR} = 928 \text{ pF}$$

A reatância oferecida por RF1 deverá ser pelo menos, 10 vezes superior à de Z_c.

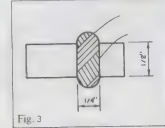
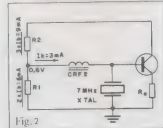
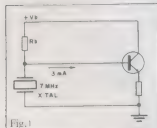
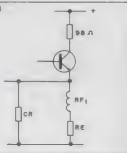


Fig. 4



Portanto, $X_{RL1} = 10 \times 98 = 980$ ohms; para maior simplicidade prática, porém, adotamos o valor de 1250 ohms. Assim, sua indutância deve ser de:

$$L_{RF1} = X_{RF1}/2\pi f = 1250/6,28 \cdot 7 \cdot 10^6 \approx 28 \mu\text{H}$$

Neste caso, foram enroladas 45 espiras de fio 32 sobre um tubo de bambu de meia polegada de diâmetro. As espiras foram enroladas uma sobre a outra, no estilo *honeycomb*; tudo exatamente como no choque CRF2 (figura 3).

Poderíamos ter usado qualquer fio,

mas optamos por cerca de 2 metros de fio 32 esmaltado, por apresentar uma resistência total de 1,4 ohm, fazendo assim o papel de parte de R_C , por vezes difícil de encontrar. Caso o fio disponível fosse mais grosso — ou seja, com menor resistividade — a solução seria aumentar seu comprimento e, conseqüentemente, sua indutância; isso, porém, não afetaria o desempenho do circuito.

O circuito de acoplamento

Uma vez determinado o valor da impedância do coletor, podemos calcular o circuito tanque, representado na figura 5. Assumindo, então, $R_C = 98\Omega$, $R_{carga} = 50\Omega$, $Q_1 = 5$ (fator de merito do circuito) e uma relação de transformação de 1:3, vamos ter:

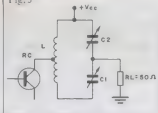
$$N_1 = n^2 R_C Q_1 = 9 \cdot 98 \cdot 5 = 176 \text{ ohms}$$

$$\text{portanto, } L = N_1 / 2\pi f = 176 / 6,28 \cdot 7 \cdot 10^6 \approx 4 \mu\text{H}$$

Resta apenas calcular os valores dos capacitores C_1 e C_2 , o que pode ser feito com as seguintes fórmulas:

$$N_2 = \frac{n^2 R_C Q_1}{(Q_1^2 + 1)} \left(1 + \frac{R_{carga}}{Q_1 C_2} \right)$$

Fig. 5



$$N_2 = \frac{R_{carga}}{(Q_1^2 + 1) R_C} = 1$$

Assim sendo, teremos $N_{C2} = 193\Omega$ e $N_{C1} = 72\Omega$, o que nos fornece $C_1 = 117$ pF e $C_2 = 315$ pF.

A bobina L deverá ter 12 espiras de fio 24 ou 26, com um diâmetro de 25 mm e ocupando 12 mm de extensão. Deva ser enrolada, empregando novamente a fórmula da construção dos indutores,

$$L = \frac{a^2 n^2}{2,5(9a + 10b)}$$

teremos praticamente os $4 \mu\text{H}$ anteriormente calculados (lembre-se que, neste caso, as espiras deverão ficar uma a uma, bem juntas). A derivação para

Outras modalidades de circuito acoplador

Existem outros dois tipos de acoplamento entre coletor e antena: são os circuitos "T" e "n". O primeiro, bastante simples, está representado na figura A.

No caso, C_2 deverá apresentar uma reatância 100 vezes menor que R_C , enquanto a de CRF deve ser 100 vezes maior; assim sendo, vamos ter (com $R_C = 98\Omega$) $C_2 = 0,022 \mu\text{F}$ e $L_{CRF} = 220 \mu\text{H}$.

Quando ao conjunto formado por L_1 , L_2 , C_1 , R_{carga} e R_C , pode ser simplificado, dando origem ao circuito da figura A'. Adotando $Q = 5$, vamos ter as seguintes cálculos:

$$1. A = R_C(1 + Q^2) = 98(1 + 25) = 2548$$

$$2. B = \frac{A}{R_{carga}} = 1 = \sqrt{2548/50 - 1} = 7,07$$

$$3. X_{L1} = R_C A = 98 \cdot 5 = 490 \text{ ohms} \rightarrow L_1 = 10,7 \mu\text{H}$$

$$X_{L2} = R_{carga} B = 50 \cdot 7,07 = 353 \text{ ohms} \rightarrow L_2 = 8,03 \mu\text{H}$$

$$X_{C1} = A/(Q + B) = 2548/(5 + 7,07) = 211 \text{ ohms} \rightarrow$$

$$C_1 = 107 \text{ pF}$$

Se optarmos pelo circuito "n" da figura B, os cálculos serão outros:

1. Vamos assumir duas condições iniciais: $R_C \gg R_{carga}$ e $Q = 4$.

$$2. X_{C1} = R_C/Q = 98/4 = 24,5 \text{ ohms} \rightarrow C_1 = 950 \text{ pF}$$

$$X_{C2} = R_{carga} / \sqrt{\frac{R_{carga}}{R_C} (Q^2 + 1) - 1} = 18 \text{ ohms}$$

$$\rightarrow C_2 = 1260 \text{ pF}$$

$$X_{L1} = \frac{Q \cdot R_C}{(Q^2 + 1)} (1 + R_{carga}/QX_{C2}) = 39 \text{ ohms}$$

$$\rightarrow L_1 = 0,82 \mu\text{H}$$

De acordo com seu valor, L_1 poderia ter 11 espiras, montadas num diâmetro de meia polegada, ocupando 12 mm de extensão (com fio 24 ou 26).

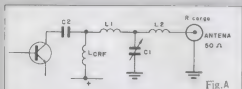


Fig. A

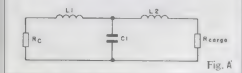


Fig. A'



Fig. B

Rodando com a eletrônica a nova transmissão do Del Rey 83

Mais e mais, as principais indústrias automobilísticas do exterior estão utilizando-se da microeletrônica no controle de motores e nos sistemas de transmissão. No Brasil, esse controle de funções do veículo por computador está avançando lentamente, mas promete conquistar seu espaço e já está sendo aplicado no Ford Del Rey 83.

Para atender a uma legislação que fixa normas rígidas para o controle da emissão de gases poluentes e satisfazer a uma necessidade de redução de consumo de combustível, os três maiores fabricantes de automóveis dos Estados Unidos (Ford, GM e Chrysler) elaboraram uma série de técnicas para depois aperfeiçoá-las e coordená-las com a precisão de um controle por computador.

Sob esta perspectiva, impulsionados por especificações governamentais, tem-se adotado um esquema de implantação progressiva de microprocessadores no controle de motores e sistemas de transmissão, paralelamente à inclusão de sofisticados painéis digitais e vários opcionais eletrônicos que, espera-se, irão atrair muitos compradores — principalmente quando adaptados em veículos de grande porte e de luxo.

Na realidade, é previsto um crescente desenvolvimento de transmissões controladas por microprocessadores e acredita-se que as indústrias automobilísticas, nas próximas décadas, irão implementar os mais complexos e variados controles computadorizados em suas próximas linhas de produção.

É claro que a opção por essa alternativa irá não só proporcionar uma favorável economia de combustível e uma redução sensível dos índices de poluição, como também incluirá aperfeiçoamentos de segurança, conforto, além de conferir uma aparência mais estética ao veículo.

Além disso, na Europa, à medida que os carros vão se tornando

menores e, em consequência, mais parecidos entre si, os fabricantes procuram incrementá-los de mais características eletrônicas a fim de atrair o interesse do usuário. Foi com essa finalidade que a Ford americana, por exemplo, desenvolveu um sistema de acionamento para portas que dispensa as chaves e rádios PX baseados em microprocessadores, enquanto que outras como a Volkswagen alemã, seguindo a filosofia adotada pelos japoneses, já iniciou seus trabalhos para desenvolver um computador de viagem.

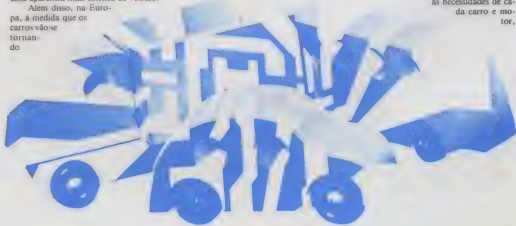
A evolução dos sistemas computadorizados nos EUA

A primeira indústria automobilística a empregar controles computadorizados foi a General Motors, em co-participação com a Delco Electronics, em 1979.

Desde então, a partir de sua versão inicial para o sistema, que utiliza um microprocessador 6802 de 8 bits, vem desenvolvendo e aperfeiçoando as sucessivas gerações de seus modelos computadorizados — os quais deverão aparecer em todos os modelos americanos, versão 83, da companhia.

Mediante uma seleção entre as 82 diferentes memórias

ROM, torna-se possível adequar o melhor controle eletrônico às necessidades de cada carro e motor,



em particular. Já a Chrysler, partindo inicialmente de um microprocessador de uso geral (um CMOS da RCA), pretende instalar uma versão mais rápida empregando o microprocessador 1804 — que, além de controlar o distribuidor, o carburador e a recirculação do gás de escape (funções já incorporadas ao seu antecessor) terá uma aplicação extensiva a outras funções de controle de emissão e economia de combustível. Além disso, acompanhando a evolução tecnológica de seus concorrentes, desenvolveu um sistema bastante avançado de autodiagnóstico, o Analisador Eletrônico de Desempenho do Motor, capaz de localizar seus próprios defeitos através de armazenamento de dados em memória, os quais são acessados por um microprocessador e transcritos por impressora.

Em contrapartida, a Ford, como decorrência de uma preocupação mais voltada para os sistemas mecânicos de seus veículos, tomou rumo diferente nessa área e, em consequência, apenas 23% dos modelos de automóveis do ano de 1982 foram equipados com seu sistema EEC-III de controle eletrônico de motores.

Contudo, agora, com a introdução do EEC-IV (veja quadro), o primeiro controle de sistema de empregar um processador de 16 bits, considera-se mais significativa sua utilização, tanto em potência quanto aplicação.

Realmente, o sistema foi projetado com velocidade, número de entradas/saídas e memória suficientes para suprir as necessidades da Ford até o último modelo de 1988.

A transmissão automática eletrônica ganha espaço no Brasil

A exemplo do que vem acontecendo nos Estados Unidos e na Europa (ainda no sentido de atingir maior economia de combustível), a Ford do Brasil S/A — utilizando-se de uma tecnologia originária da França e atualmente empregada nos veículos Renault, Peugeot e Volvo — projetou um novo sistema de transmissão de quatro marchas controlada a microprocessador, o que o caracteriza como uma inovação no mercado automobilístico nacional.

Desenvolvida especialmente para carros com tração dianteira, como o Ford Del Rey, essa transmissão automática eletrônica proporciona mais segurança, principalmente no tráfego urbano, ao mesmo tempo em que amplia a durabilidade do veículo por intermédio de corretas mudanças de marcha, sempre precisas e livres de eventuais falhas do motorista. Ainda como vantagens apresenta economia de combustível, em relação às transmissões automáticas convencionais, e dispensa qualquer tipo de ajuste e manutenção — com exceção das trocas de óleo e intervalos de 30.000 km — em virtude das embreagens multidiscos, que substituem as correias utilizadas em transmissões automáticas convencionais.

Funcionamento

Com a alavanca de comando instalada em um console, no assoalho, a transmissão automática do Del Rey tem as posições de funcionamento indicadas em um pequeno painel, na seguinte ordem: P (Parking) — onde as rodas do veículo e a transmissão estão completamente bloqueadas; N (Neutro) — a transmissão está desconectada das rodas do veículo; R (Reverse ou marcha a ré); D (Drive) — a transmissão troca as marchas automaticamente; 2 — nesta posição, a terceira marcha está bloqueada e a transmissão só pode efetuar trocas da segunda para primeira e vice-versa; 1 — nesta posição, apenas a primeira marcha está livre, enquanto que a segunda e a terceira estão bloqueadas. (Figura 1).

Na posição D, o motorista não precisa se preocupar com o câmbio. Desde a arrancada até a velocidade máxima, usa apenas o acelerador, porque existe uma perfeita coordenação entre a admissão da mistura ar/combustível, a marcha engatada e a velocidade do veículo. As posições 1 e 2 devem ser utilizadas como



Fig. 1 — Detalhe do novo câmbio de Ford Del Rey 1983.

freio-motor em descidas acentuadas ou, se o motorista preferir, para comandar manualmente as mudanças de marchas, como se o câmbio fosse do tipo mecânico.

Em função da abertura da borboleta do carburador, da velocidade do veículo e da posição da alavanca, o módulo eletrônico fornece o tempo de mudança através de duas válvulas solenóides, que comandam as válvulas da transmissão — o que permite que as mudanças de marcha sejam feitas automaticamente, sempre no momento exato. Com base nessas informações, o microprocessador faz a escolha das velocidades e aciona o processo de engate de forma precisa e rápida, sem depender do funcionamento de válvulas hidráulicas existentes em outras transmissões. Além das mudanças de velocidades, o microprocessador controla também a operação do motor de arranque, a luz de ré e a suavidade da redução das marchas.

A ação de engate e desengate da força motriz é substituída por um conversor de torque hidráulico, que atua com quatro embreagens multidiscos na caixa de transmissão, com acionamento feito por cabo (e não por trambulador ou hastes metálicas), proporcionando operação mais macia e sem desgastes.

Operação da transmissão automática

A caixa automática dispõe de 3 velocidades à frente e uma de 1 ré, estando acoplada a um conversor hidráulico de torque.

As velocidades são determinadas pela combinação de 2 trens de engrenagens epicicloidais simples (Simpson), com a pressão hidráulica atuando em 4 embreagens multidiscos. A não existência de cintas elimina a necessidade de ajustes de manutenção na transmissão.

Um módulo eletrônico comanda o fluxo de óleo no interior da transmissão, selecionando quais as embreagens a serem acionadas — através de duas válvulas solenóide. Esta seleção é processada com base nas informações da posição da borboleta do carburador, velocidade do veículo e posição da alavanca de seleção.

O módulo eletrônico comanda também a partida do motor somente em P e N e o acendimento da luz da marcha a ré.

O programa, gravado numa memória ROM, processa as mudanças de velocidades de modo a dar máxima vida útil aos componentes do motor e transmissão e minimiza o consumo de combustível.

A pressão do óleo da caixa automática é regulada pelo vácuo no coletor de admissão, proporcionando engates suaves em

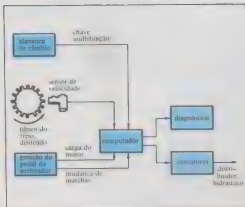


Fig. 2 — Diagrama de blocos do sistema eletrônico de controle.

condições normais e engates rápidos em casos de acelerações máximas.

Localizada no console do seletor de marchas, encontra-se uma lâmpada de diagnóstico, que indica quando ocorrem problemas no sistema eletrônico/eletrônico, mesmo quando imperceptíveis ao motorista.

Descrição do módulo

A figura 2 mostra o módulo ligado a cada um de seus periféricos, onde se pode ver o circuito do microcomputador, os transdutores e contadores. Este circuito recebe os sinais provenientes dos transdutores e realiza os cálculos em função de um algoritmo baseado nas regras de mudança de marcha gravadas em uma memória ROM. As saídas controlam dois contadores, que são a interface entre o sistema de controle e as partes hidráulica e mecânica de transmissão. Uma outra saída é representada pela lâmpada de diagnóstico.

Os sensores fornecem duas informações básicas importantes ao módulo: a velocidade do veículo e as intenções do motorista. A informação de velocidade é fornecida ao módulo por meio de um sensor de velocidade, enquanto as intenções do motorista são identificadas por meio da posição do acelerador e da alavanca.

Sensor de Velocidade — A detecção da velocidade do veículo é efetuada por meio de um dispositivo de relutância variável. Este dispositivo é formado por uma bobina circundando uma peça cilíndrica de aço, montada em frente a um ímã permanente. A passagem dos dentes da engrenagem do freio em frente ao sensor modifica a relutância do dispositivo magnético e provoca a variação do fluxo, que faz aparecer na bobina uma força contraeletromotriz, proporcional ao movimento da engrenagem.

Carga do motor — A medida da carga do motor é obtida por meio de um potenciômetro ligado ao pedal do acelerador (figura 3). Ele foi projetado para trabalhar junto ao eixo que controla a borboleta do carburador. O elemento resistivo que controla a borboleta do carburador. O elemento resistivo que controla a borboleta do carburador. O elemento resistivo que controla a borboleta do carburador. O elemento resistivo que controla a borboleta do carburador.

Troca de marchas — Esta função pode ser realizada de duas maneiras. A primeira delas é comandada pelo microprocessador, que realiza a troca de marchas suavemente, em função da posição da borboleta, da velocidade do veículo e da posição da alavanca. Estes dados são fornecidos por um sensor de posição,

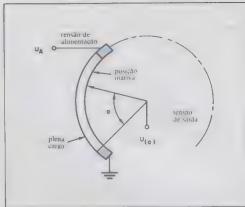


Fig. 3 — Potenciômetro que atua como sensor de carga do motor.

localizado junto à borboleta, por um sensor de velocidade e pela chave multifunção.

A segunda opção é comandada pelo próprio motorista, que pode realizar a função com o próprio pedal do acelerador. Estando a alavanca nas posições 2 e D, quando pressionamos o pedal do acelerador até sua posição limite, realizamos a troca de marchas. O motorista pode sentir quando isto é possível, graças a um acelerador de dois estágios. Nesse tipo de acelerador, podemos perceber um ponto onde a força necessária para avançarmos mais um pouco é ligeiramente maior que aquela que vinhamos aplicando. Num carro com transmissão automática comandada eletronicamente, isto significa que um pouco mais de pressão é suficiente para ocorrer a troca de marchas. Isto será feito quando o cabo do acelerador acionar um contato elétrico.

Chave multifunção — A chave multifunção está localizada junto à caixa de transmissão e tem como função indicar qual das posições da alavanca foi selecionada.

A chave é formada por um conjunto de chaves duplas de quatro pólos, comandadas por dois acionadores, como mostramos na figura 4. Esses dois acionadores são comandados por meio de uma haste rígida que está associada diretamente à alavanca de seleção. Assim que o motorista faz a seleção, a haste move os acionadores da chave multifunção, que, por sua vez, fornece ao microprocessador um determinado sinal, que corresponde a essa posição.

Esta chave fornece sinais ao microprocessador apenas nas posições 1, 2 e D. Nas outras três (P, N e R), o microprocessador não recebe nenhum sinal proveniente desta parte da chave multifunção. Todavia, existem ainda dois contatos, cuja função é fornecer dados para as luzes de apoio do painel e um circuito de bloqueio para o motor de arranque, nas outras posições que não a neutra (N) e a de estacionamento (P).

Contadores — Os dois contadores transformam os sinais de saída do microprocessador em comandos de válvulas hidráulicas, que irão realizar as funções mecânicas de transmissão.

Esses contadores são formados por uma bobina, um entreferro e uma parte móvel esférica, que impede a passagem do fluido (óleo). Quando a bobina é energizada, a esfera é afastada, permitindo, então a vazão do óleo.

O microcomputador

O circuito eletrônico está baseado num microprocessador NMOS, o 80A22 da Intel, cujo diagrama de blocos mostramos na figura 5. Este microprocessador trabalha em conjunto com

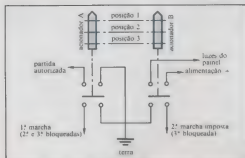


Fig. 4 — Esquema da chave multifunção.

uma memória RAM dinâmica de 64 bytes e uma ROM de 2048 bytes, além de possuir 28 linhas de entrada e saída — das quais 2 são destinadas aos conversores analógico-digitaes. Este microprocessador, que funciona numa tensão entre 4,5 a 6,5 volts, para uma faixa de temperatura compreendida entre -40 a 100°C, pode executar mais de 70 instruções. O clock, formado por um oscilador e um contador, é interno ao microprocessador e fornece todos os sinais necessários para a temporização e sincronização do circuito. Existem, ainda, alguns circuitos periféricos, necessários à operação correta do módulo: um regulador de tensão, um circuito de *reset* e um cristal de quartzo, utilizado pelo clock. Todos os circuitos são apropriadamente filtrados. O circuito de *reset* leva as saídas do microprocessador a um estado estável, na eventualidade de uma interrupção prolongada na alimentação.

As entradas do microcomputador e as saídas dos transdutores são "casadas" por meio de interfaces. No caso do potenciômetro, a interface protege o módulo contra um eventual curto-circuito entre os pólos da bateria, transientes e possíveis descuidos. Para a chave multifunção, a interface vai compatibilizar os níveis e a forma de onda do sinal com o exigido para um perfeito funcionamento do microprocessador. E, por último, a interface para o sensor de velocidade é um amplificador operacional, funcionando como um filtro passa-baixas com ganho variável, dependente da frequência. Isso assegura um nível de sinal praticamente constante ao longo da faixa de velocidades do veículo, mesmo que a saída do sensor esteja relacionada linearmente com a velocidade tangencial de uma engrenagem associada às rodas de tração.

Os estágios de saída do microcomputador são constituídos por amplificadores de potência, o que permite a correta operação dos transdutores, após receberem os sinais de saída provenientes do módulo. Os dois contadores são acionados por meio de transistores *Darlington*, conectados à bateria do veículo. Todos os eventos elétricos indesejáveis (circuito aberto, curto-circuito, contato com a bateria ou entre os contadores) são detectados por monitoração da corrente e tensão, efetuada pelos *Darlington*s.

Para fins de segurança, o microprocessador compara os sinais enviados com os recebidos e, em caso de problemas, corta a corrente para os contadores. As funções do microprocessador são também monitoradas por um circuito de análise, interno ao próprio microprocessador, chamado *watch-dog* ou "cão vigia".

Este circuito de diagnóstico roda, permanentemente, um programa que injeta na memória um código numérico correspondente a cada uma das 6 possíveis falhas que possam ocorrer com o módulo eletrônico e seus componentes periféricos (potenciômetro, sensor de velocidade, interruptor multifunção e contadores).

Após o acionamento do motor, a lâmpada diagnóstica permanece acesa por 3 segundos para indicar o perfeito funcionamento do sistema. Caso contrário, a ocorrência de qualquer

uma destas falhas será indicada, mediante o acendimento contínuo da luz de advertência, localizada no console do seletor de marchas.

Nesse caso, ela indica a necessidade de reparos no sistema e o veículo deve ser encaminhado a uma concessionária que, desligando o fio da lâmpada e conectando-o a um aparelho diagnóstico, irá extrair da memória do módulo a indicação do componente efetivo e a respectiva causa do problema.

Perspectivas para os controles computadorizados em veículos

Para um futuro próximo prevê-se um grande desenvolvimento no setor de controles eletrônicos para motores que, certamente, irão incorporar idéias inéditas quanto à aplicação de novos elementos eletrônicos, além de vários tipos de motores de transmissão, desenvolvidos em função das novas normas que regularão a emissão de gases e a quilometragem por litro de combustível, aliadas à necessidade de prover o mercado de motores mais econômicos, com melhor desempenho e com um nível melhor de confiabilidade.

Nesse sentido, porta-vozes do Departamento de Desenvolvimento de Produtos da Ford do Brasil S/A, tomando como parâmetro o desenvolvimento da Ford americana, prevêem ainda para esta década a implantação dos sistemas computadorizados, onde um microprocessador irá controlar a distribuição das faixas para cada cilindro e, mais genericamente, irá determinar qual o avanço que o motor precisa para aquela determinada função, de modo a atingir um padrão otimizado, do ponto de vista da transmissão e economia de combustível.

A quarta geração dos módulos eletrônicos nos automóveis da Ford americana

Após um período em que a Ford americana deixou de lado o desenvolvimento da eletrônica em favor da mecânica, a companhia volta-se novamente para o controle de motores baseado em microprocessadores.

Assim, após um desenvolvimento lento e tímido dos seus três primeiros controladores (REC-I, II e III), a Ford procurou dar um toque de ousadia a seus módulos eletrônicos. Ao desenvolver o REC-IV, ela não se preocupou em apenas sofisticar um pouco mais seu modelo anterior, mas sim, em utilizar um novo conceito: o microprocessador de 16 bits.

Embora isto não seja novidade em outras áreas da eletrônica, é a primeira vez que se utiliza um microprocessador de 16 bits para controle de funções dentro de um veículo.

O sistema está baseado num conjunto de dois chips fabricados pela Intel e possui um número de entradas e saídas, capacidade de memória e velocidade de processamento suficientes para atender às necessidades dos veículos da companhia até 1988.

Além de controles internos, a Ford americana pretende, até o final da década, colocar nos seus veículos um centro de informações eletrônico para auxiliar o motorista. Este centro permite que o motorista tenha acesso a várias informações de interesse, como, por exemplo, a localização do automóvel em um mapa, obtida por meio de informações enviadas por um satélite. Além disso, pode-se controlar o rádio do veículo ou o ar condicionado.

Um modelo experimental deste automóvel recebe, por meio de uma antena de 15 cm, informações sobre a sua latitude e longitude, por meio de um satélite da série Transil. A posição do automóvel é corrigida a cada trecho de 80 minutos de arco da trajetória do satélite, em função do odômetro e do campo magnético da Terra, obtido por meio de um sensor de fluxo magnético.

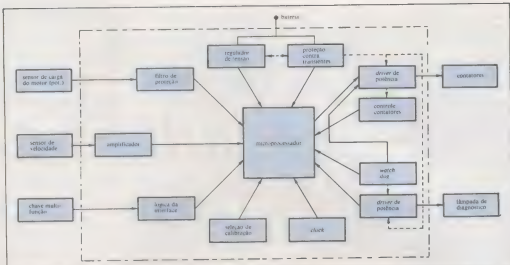


Fig. 5 — Diagrama simplificado do microprocessador e de todos os controles de transmissão.

O que se pretende, também, é a redução da dependência entre o desempenho do veículo e o motorista, de forma que ele não precise se preocupar com a mecânica do automóvel no ato de dirigir, convergindo sua atenção para o próprio trânsito.

Agradecemos à Ford do Brasil as informações que tornaram possível a confecção desta matéria.

*Texto de Deise Jankovic
Assessoria de Alvaro A. L. Domingues*



TEMOS:
BUREAUX
SOFTWARE HOUSE
BLOCK TIME EM
SID 5600 E
SID 3000

Cursos de Programação

SIC Cobol-Basic
Assembler - Análise
de Sistemas - Digitação
Teleprocessamento
Data-Basic

Turmas - manhã - tarde - noite
Estágio prático em computadores próprios
Aulas teóricas e práticas - Audio visuais
Material didático gratuito
Descontos para estudantes

SIC — SISTEMAS INTEGRADOS DE COMPUTAÇÃO

Rua Almirante Pereira Guimarães nº 127 fone: 864-7722 (Pacoembu)
NOVA FILIAL - Rua 7 de Abril nº 230 - 7º andar Bloco B centro fone: 256-2111

APOIO SID COMPUTADORES - EMPRESA SHARP



TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

David Marco Risnik

Silvanilton José Gomes
Petrolina - Pernambuco

Pergunta: Venho solicitar as seguintes explicações sobre o vídeo-cassete da Sharp "VC 8510":

- 1) Por que quando se congela a imagem, ou seja, em "pausa", a imagem não fica limpa e uma forte interferência é reproduzida?
- 2) Logo após ter ligado o vídeo-cassete, e passados 5 minutos, o controle de tracking não mais atua?

Posso uma TV Philco - chassi 384 e tendo adquirido o vídeo-cassete PV5500 da Panasonic fiz as alterações recomendadas pela Philco no televisor; tanto as fitas em NTSC e PAL-M saíram só em preto e branco. Aguardo uma conclusão.

Resposta: As barras de "ruído" que aparecem junto à imagem "congelada" são provocadas pela incorreta trilhação dos cabeçotes de vídeo sobre a fita magnética parada. Como você sabe, o cilindro rotativo que contém as duas cabeças magnéticas é ligeiramente inclinado com relação ao sentido de deslocamento da fita; com isto, o traçado das pistas de vídeo desenvolve-se diagonalmente à fita (Fig. 1), sendo que cada pista contém exatamente a informação de um campo. Para que a imagem reproduzida pelo VCR seja a mais perfeita possível, é necessário haver rigorosa coincidência entre as cabeças de leitura e as pistas gravadas, situação esta que é garantida pelos circuitos de servomecanismo, com o auxílio dos sinais de controle, gravados na própria fita. Agora, para se obter o "congelamento" de uma imagem, é suficiente repetir a informação de um campo (ou quadro) sucessivamente, ou seja, a informação de uma pista de vídeo; portanto, é necessário parar o movimento da fita, fazendo com que os cabeçotes girantes captem sempre a mesma informação. Existe entretanto um inconveniente: a inclinação das pistas de vídeo com a fita parada não coincide com a inclinação do cabeçote, uma vez que essa coincidência é perfeita somente quando a fita está em movimento.

Por essa razão, no congelamento de uma cena, os cabeçotes de vídeo "cortam" várias pistas, assim como está ilustrado pela Fig. 1.

É fácil observar, portanto, que esse sinal recolhido apresenta falhas, que aparecem no vídeo como "barras" de ruído.

Essa característica de congelamento de uma cena é bem

mais suave para gravações feitas em modo E.P., pois as pistas de vídeo ficam unidas.

Quanto à segunda parte de sua dúvida, convém esclarecer o seguinte: o controle de tracking é previsto para corrigir pequenos erros de rastreamento entre pista gravada e cabeçotes de leitura. Esses erros de rastreamento poderão ocorrer somente quando você for reproduzir fitas gravadas em outros aparelhos. O erro de rastreamento é identificado por uma imagem pouco ruidosa, sendo possível a sua correção através do controle de tracking. Fora esses casos, esse ajuste deve permanecer em sua posição central (trava) para gravações e reproduções normais.

Caso este ajuste em seu aparelho não esteja funcionando de acordo com o que foi descrito, é conveniente você comunicar o fato à rede de assistência técnica autorizada para sanar o defeito, dentro do prazo de garantia.

Quanto à segunda carta, com referência à adaptação do chassi 384 da Philco, acreditamos que você não tenha observado a "nota importante" colocada na última página das ilustrações da Philco, e que diz: "Além das modificações a serem feitas no receptor de TVC (e/ chassi TV-384), a frequência dos cristais utilizados no aparelho de videocassete deve ser a mesma da sub-portadora de croma do sistema PAL-M (3,575611).

Se você seguiu fielmente as demais instruções, ou seja, a neutralização do display de croma, alterando o centes-íap da bobina de saída com um capacitor, e o bloqueio da chave PAL, alterando com outro capacitor o pino 15 do IC 603, basta agora substituir os cristais do seu VCR e terá as cores na TV! Bom divertimento.

Odaí Gonzaga de Souza
Santos - SP

Pergunta: É com satisfação, prazer e necessidade de recém-formado em eletrônica e com pouca prática que escrevo à NE. Isto porque esta seção denominada TV Consultoria é de muita serventia aos iniciantes como eu, que necessitam sanar várias dúvidas.

Posso uma TV Philips B/P modelo R 23T550/00, que por sua vez foi ligada por engano na rede de 220V, enquanto a chave estava em 110V. Ao trocar o fusível Z447, a mesma funcionou apenas por alguns momentos. No intervalo de tempo em que fun-

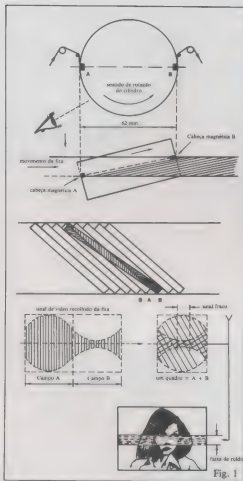


Fig. 1

cionou, notei um aquecimento anormal nas resistências de fio, principalmente R603, e nas válvulas PL36 e PY88, provocando estalos e etc...; chegou a tal ponto que parou de vez. Ao abri-la, constatei logo a falta da alta tensão e toda vez que a tentava ligar nenhuma válvula acendia, mesmo com o fusível em perfeito estado. Escrevo a vocês porque já tentei de todos os modos recuperá-la.

- Por que as válvulas PL36 e PY88 aqueceram em demasia?
- Que circuitos ou componentes devo testar ou substituir?
- Quais os valores das tensões (+1+2A+2B etc...)?
- Quais os cuidados tomados ao se lidar com instrumentos nestes circuitos? (Em relação às tensões e correntes usadas)?

Resposta: É relativamente comum, seja por falta de observação ou mesmo por descuido, ligar aparelhos de 110 volts em 220V, principalmente os que são levados de São Paulo a Santos. Às vezes não são tão drásticos os danos causados nesse primeiro erro quanto os das novas tentativas de por o aparelho a funcionar, após ter-se substituído o fusível, não raras vezes por um outro com capacidade de corrente muito maior, por ser o único que se encontrava disponível na ocasião; daí, sim, o estrago é maior!

itec

ELEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

por Baste & Sauture

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Não requer conhecimento anterior de computadores ou programação
- Escrito com simplicidade e clareza
- A leitura até o final do capítulo 4 já permite a elaboração de muitos programas
- Os capítulos 5 e 6 permitem o aprofundamento na linguagem BASIC, incluindo representação gráfica e programas completos de aplicação pública em matemática, economia e engenharia
- A técnica dos diagramas de blocos ou fluxogramas é apresentada em apêndice, por ser facultativa
- Um disco-compact é apresentado no apêndice B, para facilitar o uso do computador em movimentos 131 páginas — formato 13,5 x 20,5 cm brochura

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Cód. 1480.00

Portanto, faça a seguinte recomendação: sempre que ocorrer um problema desse tipo, verifique os diodos retificadores da fonte e os capacitores eletrolíticos, antes de trocar os fusíveis e por novamente o aparelho a funcionar (já na posição 220V, é claro...).

A fonte de alimentação desse TV, quando na posição 110V, trabalha como dobradora de voltagem, sendo a tensão dos dois semiciclos somadas pelo capacitor bipolar C1000; na posição 220V ela trabalha como retificadora de meia onda, apenas. Os filamentos das válvulas são ligados em duas séries, sendo que em 110V elas são alimentadas em paralelo, e em 220V são alimentadas em série.

O que pode ter ocorrido, quando você tentou ligá-la pela segunda vez, é que os diodos GR415 e GR416, já em curto-circuito, sobrealimentaram a série de filamentos, provocando o aquecimento das válvulas e dos resistores de fio. Da primeira vez, poderíamos garantir que a queima teria sido somente dos diodos da fonte; a isolação de eletrolítico C1000 somente seria atingida se a sobretensão perdurasse por um tempo maior. Já na segunda tentativa talvez tenha aberto algum filamento.

Proceda da seguinte maneira: com o aparelho desligado da rede, comprove com um multíteste (ohmmetro) o estado dos diodos GR416 (levantando sempre pelo menos um dos lados do componente do circuito), do eletrolítico C1000, de todos os resistores de fio da fonte e, finalmente, dos filamentos das válvulas.

Quanto ao uso de instrumentos para reparo de TV, é necessário ter o mínimo conceito de sua aplicação: para medições de voltagens desconhecidas, inicie com a maior escala do voltímetro, reduzindo-a gradualmente. Jamais tente medir o MAT com um voltímetro!

Para uso do ohmmetro, o único cuidado a ser observado é não conectá-lo a pontos de tensão; portanto, desligue o aparelho da rede e aguarde um tempo suficiente, a fim de que os eletrolíticos se descarreguem. Boa sorte.

...E QUEM NÃO POSSUI AINDA O OSCILOSCÓPIO?

Posso imaginar quantos dos leitores já devem ter feito esta pergunta ao lerem as respostas: "...confirme com o osciloscópio se existe sinal no ponto x..." ou quantas afirmações do tipo "se eu tivesse um..."

Pois bem, pensando nesses casos é que achei interessante ocupar um pequeno espaço de nossa seção para oferecer a vocês algumas idéias "milagrosas" que se pode realizar com um simples multíteste e obter, às vezes, aquela informação que está faltando: "já medi todos os transistores, mas será que o circuito está funcionando?" Não desejamos, nem de longe, abandonar a afirmação de que o osciloscópio é o caminho mais rápido para se detectar problemas, mas enquanto ele não chega, aí vão as dicas:

Para confirmar a presença de sinais alternados (CA) é possível utilizar um voltímetro CC adaptado a um circuito grampeador e um diodo. (Fig. 2).

Este circuito simples realiza a função de transformar um sinal CA em CC; ou, mais propriamente, ele desloca o eixo "zero" do sinal, fazendo com que se torne todo positivo podendo ser detectado pelo voltímetro. O valor indicado pelo voltímetro corresponderá a uma aproximação do valor pico a pico da forma de onda. Digo "aproximação" pois ele dependerá da impedância de entrada do voltímetro, da escala utilizada, do valor do capacitor, da frequência do sinal medido, enfim, de uma série de parâmetros que fogem a este texto.

Evite utilizar capacitores eletrolíticos, dando preferência aos capacitores "seco" como os de políster (1 μ F, 0,68 μ F, 0,47 μ F, etc), com isolação de pelo menos 200V. Um outro detalhe a ser citado é que esse circuito fatalmente "carregará" o ponto a ser medido; portanto, escolha preferencialmente um ponto de baixa impedância. Inicie a leitura sempre pela maior escala do voltímetro, protegendo-o contra picos de deflexão. Jamais utilize esse circuito para medir sinais muito altos, como no coletor de saída horizontal, anodo da válvula saída H, MAT etc. Conclusão: aqueles que souberem das limitações deste "quebra-galho" e o utilizarem corretamente, terão oportunidade de tirar importantes decisões em seus consertos. Mãos à obra.

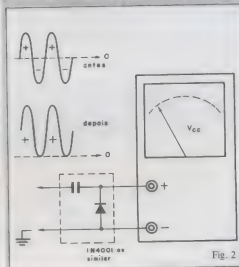


Fig. 2

MAIOR EFICIÊNCIA COM

CONTROLE VISUAL



Controle Visual é um sistema de controle visual que permite a visualização direta da tensão e da corrente em tempo real, permitindo a detecção de falhas e a otimização do desempenho do sistema. O sistema é composto por um sensor de tensão e corrente, um amplificador operacional e um display de cristal líquido. O sensor de tensão e corrente é conectado ao circuito a ser monitorado. O amplificador operacional amplifica o sinal do sensor e o envia para o display de cristal líquido. O display de cristal líquido mostra a tensão e a corrente em tempo real, permitindo a detecção de falhas e a otimização do desempenho do sistema.



CV - Controle Visual
Rua da Indústria, 123
Bairro Industrial, 123456
Cidade, Estado, Brasil
Fone: (011) 1234-5678
Fax: (011) 1234-5679
E-mail: cv@industrial.com.br

Almir H. Moreira - SP

Pergunta: Venho por meio desta parabenizá-los por mais esta seção, que realmente é muito importante, não só para quem já é técnico, mas para quem se inicia no ramo (...).

Aproveito para pedir uma ajuda: estou com um TV preto e branco da marca Zenith, sem som; encontrei o transistor drive de áudio queimado, troquei-o por outro com o mesmo código.

O som voltou, mas está trêmulo, principalmente quando se aumenta o volume. Quando a imagem está sintonizada, ele chega até a sumir. Nota: o TV é a válvula e usa apenas esse referido transistor.

Resposta: Agradecemos as suas considerações. Nossa meta, Almir, é a satisfação do leitor.

Vamos procurar ajudá-lo, mas ficaria bem mais fácil se você tivesse anexado pelo menos uma cópia do circuito de saída de áudio de seu TV, bem como o código do transistor que você substituiu. Isto nos permitiria oferecer a você uma resposta mais exata. Você nos diz que este é o único transistor do TV, o que nos leva a deduzir que o estágio de saída de áudio é válvula e, portanto, seu driver não pode ser transistorizado, por mera questão de impedância (...).

O transistor a que você está se referindo é provavelmente o estágio de FI de áudio (4,5 MHz) e discriminador, uma vez que você nos diz também que na correta sintonização de imagem, o som atenua. O motivo disto, prezado Almir, é que a sintonia do amplificador de FI de som (4,5 MHz) deve ter se alterado com a substituição do transistor, como é de se esperar, e portanto o sinal de áudio só é percebido quando a sintonia de RF está com ganho máximo em 4,5 MHz, o que não corresponde à correta sintonia de imagem. Seu problema é fácil de ser resolvido: localize a bobina de FI, que deve estar próxima ao transistor substituído, e com uma chave de calibração introduzida no seu núcleo gire lentamente até conseguir elevar o nível de áudio. Mas, aten-

ção: no máximo uma volta, para a esquerda ou para a direita. Boa calibração.

Neilton L. Batista - Belo Horizonte - MG

Pergunta: Caros amigos da NE, sou um jornalista que adora esta revista, pois há muito tempo a coleciono.

O problema é que tenho um TV Philips PB 24 polegadas, modelo 660. Acontece que ele está com um defeito que tem me deixado muito nervoso, pois ele tem som, mas está com uma lista branca no meio do cinescópio. Não tem imagem, só esta lista branca. Já troquei os transistores BD 135 e 136, como também os capacitores e o defeito continua.

Quando ligo o aparelho, os resistores 324 e 335 esquentam e soltam fumaça, por isso peço que me ajudem, pois já não sei como fazer. Outro detalhe: já testei todos os outros transistores e todos estão ótimos.

Resposta: O seu problema se resume no estágio de deflexão vertical, composto por: TS304/ TS305 (oscilador); TS327 (drive) e TS333/ TS334 (saída vertical); portanto, concentre sua atenção somente neste circuito e faça as seguintes comprovações:

a) alimentação do circuito oscilador; meça com um voltímetro a voltagem após o resistor de queda R309 (12,6V);

b) funcionamento do oscilador: com um osciloscópio verifique se existe dente-de-serra no coletor de TS305 (veja a parte prática deste artigo).

Caso o oscilador não esteja funcionando, está localizado o defeito; verifique atentamente cada componente, principalmente os transistores e trimpos. Se o oscilador estiver funcionando, dirija sua atenção somente para o estágio de saída: teste os transistores, os eletrolíticos e finalmente comprove a continuidade do yoke.

Certamente em um dos circuitos citados encontrará o problema. Boa pesquisa.

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO

GER-SOM

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ele tem mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal.

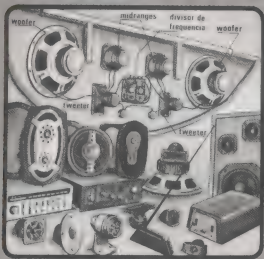
Ordem de Pagamento e

Assinatura Vaga

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nosso folheto e listas de preços.

GER-SOM COMERCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9657
 - Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
 - Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8400
- CEP 01027 - São Paulo - SP



MOMENTOS

Julio Iglesias CBS

Bata 10 letras falando de amor, saudade, abandono, enamorados, etc., com 10 melodias fáceis (que não caíam nos jerry-adrianismos da vida). Tempore com 10 arranjos modernamente bolerosos. Cubra com uma capa que tenha fotos em ambos os lados (como as fãs exigem).

Está pronto. Se o cozinheiro for Julio Iglesias, é certeza de absoluto sucesso.

Os românticos do velho estilo não cansarão de ouvir e as apaixonadas senhoras serão sensualmente embaladas no exuberante (e violentamente vendável) charme espanhol. As musicas:

No lado A. *Momentos, Quijote, Abraça-me, Paloma e Amor*; No lado B, *No me vuelvo a enamorar, Grande, grande, grande, Con la misma piedra, Nathalie, Lembranças de Ypacarai*.



EVITA Claudio e elenco caricota da ópera Som Livre

Inglezes e americanos tentando entender as histórias, mitos e acontecimentos além de suas fronteiras já é uma coisa engraçada. Agora, quando eles tentam contar esses casos latino-americanos, a coisa fica pavorosa.

A ópera *Evita* comete um barbarismo logo de cara, que é colocar Ernesto "Che" Guevara (que nasceu em 1928) como narrador de acontecimentos passados entre 44 e 50. Ou seja, o homem errado, na época errada, no papel errado. Afinal, "Che" e os Perón só tinham em comum a nacionalidade argentina.

Seria o mesmo que colocar — em termos de Brasil — Lula como narrador e participante da época do suicídio de Vargas. Como levar a sério uma obra que já nasce de uma premissa absurda?

Se estamos mais perto e se nossos irmãos portenhos, e seu modo de agir e sentir, são mais fáceis para compreendermos do que o são para os povos do hemisfério norte, por que importar *Evita*?

As letras são ruins, as situações elegantemente inverídicas, Cláudia exagera, como sempre, nas interpretações; Mauro Mendonça e Carlos Augusto Strazzer, se convencem como cantores no palco, soam estranhos no disco. O resultado é chato, na média, com poucos bons momentos, já que só a música-tema tem ótima melodia.

CENA DE CINEMA

Lobão

RCA

Tenho a impressão que se eu tivesse 15 anos, gostaria desse LP. Ele é todo ritmo (embora sempre com a mesma batida) e os instrumentais são vigorosos. As letras não ficam atrás de qualquer rock americano (sei que isso não é referencial que se preze).

Lobão cantando 2 faixas dá pra encerrar, mas na terceira os ouvidos já pedem pra mudar de estação. Ele toca bem e parece ser o elemento ideal como instrumentista versátil (cordas e bateria) e cantor pra algumas faixas, fazendo parte de um grupo. Sozinho, por enquanto, fica difícil.

AL VIENTO

Manolo Sanlúcar

Ariola

Um dos mais incríveis violonistas que já ouvi. Apesar do LP ser todo instrumental, dá prazer ouvi-lo de uma vez, sem pular faixa alguma — coisa rara nesse tipo de disco, já que o músico se perde, muitas vezes, em virtuosismos chatíssimos.

Não é o caso de Manolo. Acompanhado apenas de percussão, guitarra e flauta, dá impressão de ser uma verdadeira orquestra. As sete faixas, todas de sua autoria, juntamente com os arranjos, são uma mescla de música espanhola tradicional (tipo flamenco), com influência árabe (como na composição *Mezquita*) e também com algumas tintas latino-americanas.

Se você gosta realmente de violão, pode fuçar pelas lojas até encontrar este *Al Viento*, que não vai se arrepender. Ouça principalmente o lado A, com as faixas *Esmeralda*, *Al Viento*, *Velero* e *Mezquita*. No lado B, você deverá gostar, também, de *Ana Maria* e *Angustias*. Cálculo que o LP seja excelente para acadêmicos que ensinem a dança flamenga, também.

Márcia Hirth/Juliano Barsali

OUVERTURE FRANCESA CONCERTO ITALIANO

João Carlos Martins Ariola

Este LP faz parte do *The Bach Tricentennial Recording Project*, um plano concebido por João Carlos Martins para comemorar o tricentenário do nascimento de Bach, que se dará em 1985. Esse plano prevê o lançamento de 27 LPs até aquele ano, contendo toda as composições para teclado do compositor.

Este é o 8º disco do plano, que parece estar sendo bastante badalado pelo mundo todo. Contém a *Ouverture Francesa* e o *Concerto Italiano*, gravados digitalmente na capela do Pomona College, de Los Angeles, considerado um dos locais de melhor acústica do mundo.

Nem é preciso dizer, portanto, que as interpretações estão irrepreensíveis, que a gravação está impecável e até a prensagem está boa. O piano tem uma sonoridade excelente, e às vezes nos faz lembrar o som do cravo. Duas conclusões, portanto: convém acrescentar o LP às obras de Bach e João Carlos Martins, como secretário da cultura, é um exímio pianista.

PONTOS DE LUZ

Quarteto em Cy

Som Livre

Apesar da gravadora nova e dos novos arranjadores, o Quarteto em Cy ainda não recuperou o pique do *Cobra de Vidro* — gravado com o MPB 4 em 79 — e do *Querrelas do Brasil*. Os vocais parecem continuar meio mornos, como se o grupo insistisse em não explorar toda a sua potencialidade.

As músicas escolhidas bem que ajudariam, se houvesse a "moldura" certa; mas os arranjos, tanto vocais como instrumentais, não ajudam grande coisa. Foram até convidar o criativo Lunell "Festa do Interior" Olivetti como co-arranjador...

De qualquer modo, eis algumas faixas que valem a pena ouvir, ao menos: *Gueras das Andorinhas* (Sivuca/Glorinha Gadelha), *Caranguejo* (Sã e Guarabyra), *Menino Lindo* (Vinicius Cantuária/Xico Chaves) e *Se a gente grande suabe* (Billy Blanco), esta com a participação do "Quarteto em Cy menor", composto pelos filhos de Sônia, Cybele e Cinara. *Certas Canções* (Milton Nascimento/Tunal) ficou melhor na versão de Milton, no seu LP *Ânima*.



Um passo além da perfeição.

Esta é a agulha original SHURE,
a melhor que você pode encontrar.

Ela faz parte da
capsula SHURE,
a melhor que a
tecnologia mundial
já produziu.



As duas juntas produzirão o
melhor som que você já ouviu na
sua vida.

Faça como os
profissionais do
mundo inteiro.
Exija a qualidade SHURE.

SHURE

O Som dos Profissionais.

Representante para todo o Brasil:

Paulo Sérgio Fonseca

Rua Manoel Ramalho, 140
Tel.: (011) 243-7980
CEP 40.000 - Salvador - Bahia
Em São Paulo:
Rua Getúlio Soares da Rocha, 122
Tel.: (011) 81-5520
CEP 04754 - São Paulo - SP

CONTRA MIXER

Um circuito insólito e de grande utilidade

Este interessante circuito, de realização bastante simples e barata, tem a função inversa de um misturador, razão porque seu autor resolveu chamá-lo de "contramixer". É ideal para sonorização de ambientes e pode ser ampliado à vontade.

Antonio Puglisi

Apesar do nome, este circuito não é exatamente o contrário de um misturador, pois ainda está para ser inventado um sistema que "desmisture" complexos sinais de áudio anteriormente combinados. O que ele faz, na verdade, é distribuir um mesmo sinal através de seus vários estágios.

Cada estágio é simplesmente um amplificador de reforço para o sinal, a fim de que seja distribuído não só com uma

compensação de perdas, como também com um bom ganho adicional.

As aplicações aparecem de imediato: sonorização de ambientes, sejam grandes ou pequenos, fechados ou ao ar livre. O próprio autor aproveitou sua criação para implementar uma instalação de difusão musical num espaço aberto; diz ele que foi mais vantajoso adotar várias pequenas caixas amplificadas do que recorrer a um único grande e dispendioso amplifica-

dor de potência.

Funcionamento

O esquema elétrico do contramixer aparece na figura 1. Como se vê, para se obter o máximo ganho possível, foi escolhida a configuração de emissor comum. E para melhor estabilizar os estágios, adotou-se o clássico divisor resistivo de base (formado por R1 e R2) e o sistema

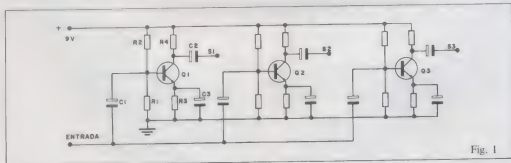


Fig. 1

Esquema elétrico completo do contramixer com 3 estágios (todos os estágios são iguais)

CONTRA MIXER

estabilizador de emissor (composto por R3 e C3).

Convém notar que, variando-se o valor de C3 (250 μ F), é possível alterar a impedância virtual de entrada e também a amplificação de qualquer dos estágios. Efeito semelhante pode ser conseguido substituindo-se R3 por um trimpot de mesmo valor.

A impedância de entrada e saída do estágio é de média para baixa, o que elimina qualquer problema de adaptação ou "casamento" com outros circuitos transistorizados. Para a alimentação, foi escolhida uma tensão bastante comum, fácil de obter com a famosa configuração zener + resistência em paralelo. Os transistores, também, não são críticos, podendo ser substituídos por vários tipos NPN de baixa potência existentes no mercado. De resto, graças à sua simplicidade, o contramixer tem uma operação garantida, sem problemas.

Montagem e aplicações

O contramixer, apesar de simples, permite inúmeras variações; ele pode, por exemplo, ser duplicado para efetuar so-

norização em estéreo e aceita ser acoplado a circuitos de controle de tonalidade do tipo passivo (um para cada estágio).

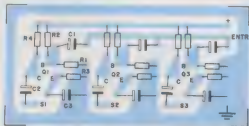
"Esticando" o impresso básico de 3 estágios (figura 2), para alojar mais canais, e acrescentando um potenciômetro de volume em cada saída, pode-se realizar uma sonorização para qualquer tipo de ambiente, sempre adaptada à acústica do mesmo.

Finalmente, adicionando seções filtrantes a cada estágio, será possível obter

uma excelente base para um analisador de espectro na faixa de áudio. Nada impede, também, que ao invés de "esticar" a placa, você faça duas ou mais placas de 3 estágios, a fim de melhor distribuir a amplificação pelo ambiente — ou seja, para compensar melhor as perdas de sinal nos fios de distribuição. Se você optar por esta última ideia, não esqueça de incluir, no impresso, os furos necessários para as interligações (entrada comum, terra e + Vcc).



Circuito impresso em tamanho natural, visto pela face coberta e dos componentes.



Relação de componentes (para um estágio)

- R1 - 47 k
 - R2 - 150 k
 - R3 - 3,9 k
 - R4 - 8,2 k
 - C1, C2 - 50 μ F/15 V (eletrolítico)
 - C3 - 250 μ F/15 V (ver texto)
 - Q1 - BC 109, BC 239, BC 549 (ou equivalente)
- Obs.: todos os resistores em ohms, $\frac{1}{4}$ W.

Copyright CQ Eletrônica
tradução: Juliano Barsali

o básico sobre equalização em áudio

$dB/8^a$
 f_c Hz
 μs

Equalização é um processo padronizado, utilizado em muitas etapas da cadeia de áudio; na verdade, existem várias normas de equalização que devem ser fielmente seguidas pelos fabricantes de equipamentos, se quiserem que seus aparelhos sejam compatíveis entre si e com o "software" utilizado, ou seja, discos e fitas magnéticas.

O equipamento equalizado, então, seria o "normal", o de resposta "plana"; muitas vezes, porém, tomamos como padrão de "normalidade" uma norma ou curva que não parece nem um pouco "plana". Um bom exemplo é a curva de resposta RIAA, estabelecida como matriz de resposta para pré-amplificadores, amplificadores integrados e receptores.

A grosso modo, podemos definir equalização como a alteração do nível de um sinal, dentro de uma determinada faixa de frequências. As indústrias, porém, vão bem mais longe nessa definição, especificando com precisão o que a equalização deve influenciar, empregando termos como "constantes de tempo" e "frequências de transição". Os filtros são a chave da equalização, principalmente os constituídos por elementos R e C.

Para expor melhor a matéria, vamos recordar alguns pontos básicos de equalização nos equipamentos domésticos — gravadores, toca-discos e FM. Duas ra-

zões essenciais justificam o uso da equalização: a melhoria da relação sinal/ruído (S/R) e a compensação de perdas. A minimização de distorções também é levada em conta, na aplicação do processo sobre determinadas frequências.

Assim, as normas industriais para fita, disco e FM determinam curvas específicas de equalização, normalmente definidas em termos de tempo, mas também como frequências de transição.

Sem o acréscimo de qualquer equalização, a resposta em reprodução de uma fita iria exibir grande perdas nos graves e agudos. Entre os fatores responsáveis por esse fenômeno, está incluída a tendência das cabeças magnéticas de reduzirem o nível de saída a uma taxa de 6 dB/oitava, com o declínio da frequência. As perdas de agudos na fita são também devidas aos problemas da auto-desmagnetização e à aplicação de polarização durante a gravação. Essas perdas aumentam com a frequência, com a redução da velocidade da fita e com a própria polarização, além de variar de acordo com os componentes magnéticos da fita. Os agudos são também perdidos, embora em menor escala, nas cabeças de gravação e reprodução.

Assim sendo, um sistema que trabalha com fitas magnéticas exige ênfase nos graves e agudos para compensar suas perdas e obter uma resposta plana. O reforço de graves, por exemplo, é feito principalmente durante a reprodução, de acordo com uma curva estipulada pela indústria — a qual depende da velocidade desenvolvida pela fita.

O reforço de agudos, por outro lado, é efetuado durante a gravação e, neste caso, não existem curvas padronizadas, pois o reforço necessário varia com a polarização e a formulação da fita. Desse modo, as normas industriais exigem simplesmente que a equalização na gravação, quando combinada com a de reprodução, produza uma resposta global plana, dentro de uma tolerância especificada.

Para uma dada velocidade e formulação de fita (óxido de ferro, cromo ou metal), as curvas padronizadas de reprodução são determinadas não só pelos fatores de perda já vistos, como também pela minimização de ruído e distorção.

No caso dos discos fonográficos, aplica-se um certo nível de corte nos graves, durante a gravação, a fim de evitar

excursões muito amplas da agulha, que limitariam o tempo total de gravação e provocariam distorção em baixas frequências (é verdade que os sulcos poderiam ser reduzidos limitando-se o nível de gravação do sinal; isso, porém, iria diminuir a relação S/R).

Assim, além do corte nos graves, os discos recebem também um reforço nos agudos, ainda durante a gravação, para melhorar o S/R. De fato, um corte equivalente nos agudos, durante a reprodução "normal", como também atenua bastante o ruído (que predomina justamente nessa região de altas frequências).

O caso mais simples é o do FM, onde as estações devem aplicar um reforço nos agudos, também para melhorar a relação sinal/ruído — exatamente como se faz nos discos. O receptor de FM, portanto, deve proporcionar o corte correspondente ao reforço aplicado, que normaliza tudo e ainda reduz o ruído.

As frequências de transição

A equalização aplicada a uma fita correndo a 19 cm/s servirá muito bem para ilustrar o significado das frequências de transição. A figura 1 mostra uma equalização padronizada pelas normas americanas NAB e RIAA para a fita do nosso exemplo.

Essa curva pode ser interpretada como de reforço nos graves ou corte nos agudos, dependendo da leitura ser feita a partir da direita ou da esquerda. No entanto, é comum defini-la como de reforço nos graves.

Na figura, o reforço "começa" em 3183 Hz, 3 dB acima do plano inferior, e "termina" em 50 Hz, 3 dB abaixo do máximo. À medida que a frequência diminui, a curva sobe a uma taxa que se aproxima dos 6 dB/8^o; no total, o reforço sobre os graves será de 36 dB.

Costumamos nos referir aos pontos de 3183 e 50 Hz como "frequências de transição" (f2 e f1, respectivamente), por definirem a curva de equalização. Para outras velocidades de fita as frequências de transição poderão variar; em 9,5 cm/s, por exemplo, o reforço de graves começa em 1768 Hz (f2) e termina em 50 Hz (f1), enquanto que em 4,75 cm/s ele inicia em 1326 Hz (para fitas de óxido de ferro) ou

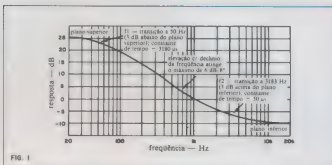


FIG. 1
2274 Hz (para as demais fitas) e termina em 100 Hz.

Equalização padrão para reprodução de fitas a 19 cm/s, antes da correção das perdas de leitura. A 1 kHz temos o nível de referência de 0 dB.

As constantes de tempo

Devido à preferência dos técnicos da área, as curvas padronizadas de reprodução são mais frequentemente definidas em termos de constantes de tempo, ao invés de frequências de transição. É fácil, porém, converter uma unidade em outra, através de fórmulas simples.

O significado físico das constantes de tempo, assim como o das frequências de transição, está exposto no quadro que acompanha o artigo. Vamos apenas estabelecer, agora, a relação matemática entre esses dois parâmetros, a fim de que o leitor possa facilmente convertê-los:

$$f = 159155/t$$

onde f é a frequência (em Hz) e t é o tempo (em μ s).

A curva de equalização da figura 1 é definida através das constantes t1 = 3180 μ s e t2 = 50 μ s. Aplicando a equação acima, vamos ter:

$$f1 = 159155/3180 = 50 \text{ Hz}$$

$$f2 = 159155/50 = 3183 \text{ Hz}$$

Tomando o exemplo inverso, vamos considerar a curva padronizada de de-ênfase para FM (no caso de sinais não submetidos ao tratamento Dolby), que exige uma frequência de transição de 2122 Hz; pela mesma equação, podemos obter sua constante de tempo:

$$t = 159155/2122 = 75 \mu\text{s}$$

H_z X_c

Constantes de tempo e frequências de transição: o significado físico

No circuito equalizador da figura 8 a frequência de transição — 3 dB abaixo da resposta máxima — ocorre quando a reatância de C iguala-se à resistência de R; portanto, temos $X_c = R = 3 \pi f l$.

Transpondo o fator 'l' para o primeiro membro, obtemos $RC = 1/\pi f$ na frequência de transição. Assim, a constante de tempo t é exatamente o fator RC; fazendo $\pi = 3,1416$, a equação fica assim:

$$t = RC = 0,159155/f$$

com o tempo em segundos, a frequência em hertz, o resistor em ohms e o capacitor em farads. Para torná-la mais prática, podemos colocar a capacitância em μF e o tempo em μs , mantendo as outras duas unidades; vamos ter, assim, a fórmula final:

$$t = RC = 159155/f$$

Quanto ao RC, podemos demonstrar — matematicamente ou por experimentos — que esse produto é o tempo em segundos exigido por uma tensão constante para carregar o capacitor em 63,2% dessa tensão. Vamos imaginar, por exemplo, que o circuito da figura 8 seja assim composto:

$$R = 75 \text{ k}\Omega, C = 0,001 \mu F$$

Nesse caso, o produto RC será 75 e a constante de tempo, 75 μs ; ou seja, são precisos 75 μs para carregar C com 63,2% da tensão aplicada.

Acabamos de dizer que, na frequência de transição, as impedâncias de R e C são iguais. Consequentemente as quedas de tensão sobre esses dois componentes também são idênticas. Não vamos ter, porém, metade da tensão de entrada sobre C, como pode parecer, pois nesse caso a queda de resposta em f seria de 6 dB — e sabemos que ela é de 3 dB, apenas.

Na verdade, a proporção do sinal de entrada sobre C depende da razão entre a reatância de C e a impedância combinada de R e C. Como a soma de R e X_c é vetorial, e não linear, vamos ter a seguinte (supondo $R = X_c$):

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{2X_c^2} = X_c\sqrt{2}$$

Portanto, na transição o sinal sobre C é proporcional a $X_c/X_c\sqrt{2}$ ou $1/\sqrt{2} = 0,7071$, que representa exatamente a queda de 3 dB de que falamos.

Com referência a Rt e C da figura 8, é pelo mesmo motivo que obtemos uma queda de 3 dB na resposta em Ω (quando a reatância de C é igualada à resistência Rt) e uma elevação de 3 dB em B (quando a reatância de C equipara-se à resistência de R2).

dB/8a

Para facilitar ainda mais as coisas, reunimos na Tabela 1 a relação entre as frequências de transição e constantes de tempo mais encontradas nos sistemas comerciais de áudio.

Tabela 1 — Constantes de tempo (t) e as correspondentes frequências (f)

t (μs)	f (Hz)
25	6366
50	3183
75	2122
90	1768
120	1326
318	500
3590	100
3180	50

Os circuitos de equalização

A equalização em fita, discos e FM é efetuada normalmente através de simples circuito RC. Na figura 2 fornecemos um exemplo desse tipo de circuito básico, contendo um resistor e um capacitor; no nosso caso, o circuito proporciona um corte nos agudos, exatamente o necessário para a de-fase em FM.

Observa-se, logo de início, que o capacitor tende a apresentar uma reatância cada vez mais baixa, à medida que a frequência sobe, aproximando-se do curto-circuito. Conclui-se, portanto, que o circuito da figura 2 produz um corte nos agudos. Pela seleção adequada dos valores de R e C, o projetista pode chegar ao tipo de circuito equalizador que deseja. No caso de sinais sem Dolby, a frequência de transição normalmente adotada é a de 2122 Hz (ou $t = 75 \mu s$); já para sinais com Dolby, essa frequência é de 6366 Hz (ou $t = 25 \mu s$).

Acrescentando um resistor ao circuito da figura 2, o projetista pode provocar também o reforço de graves, como o da figura 1. O novo circuito aparece, então, na figura 3; o resistor adicionado, R2, é de valor bem inferior ao de R1 e sua função é a de limitar o declínio do sinal de saída, sob a ação curto-circuitante de C.

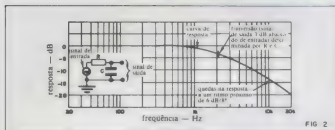


FIG 2

Perda nos agudos provocada por um circuito RC.

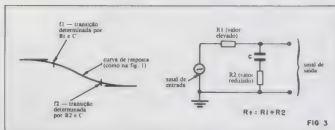


FIG 3

Ênfase nos graves produzida por um circuito RC.

Assim, ao invés de um decréscimo ilimitado, como vimos na figura 2, vamos ter o declínio à porção desejada da gama audível.

Para produzir a curva da figura 1, o circuito final deve ser projetado de modo a produzir f1 em 50 Hz e f2 em 3183 Hz (ou $t1 = 3180 \mu s$ e $t2 = 50 \mu s$). Esse circuito, porém, é apenas um dos muitos que podem ser usados para se obter o reforço nos graves.

LIVROS

Apollon Fanzeres

LE CHOIX D'UN MICROORDINATEUR

H.P. Blomeyer-Bartenstein

Como escolher um microprocessador? Esta é uma questão muito atual, em vista da intensa concorrência entre os vários fabricantes desses dispositivos. Neste livro, escrito com a meticulosidade europeia, temos vários capítulos dedicados à análise dos pontos mais importante referentes a microprocessadores, comparação entre os diversos tipos e inclusive um quadro sinótico de muitos fabricantes e seus respectivos modelos, que dão ao leitor um panorama extenso e profundo da matéria.

Para terminar, o autor faz um exercício de futurologia, que parece ser uma compulsão de todos os que escrevem sobre microprocessadores e computadores. Para terminar, uma novidade no campo da literatura técnica: anúncios de fabricantes de microprocessadores...

Editora Bordas, Dunod, Gauthier-Villars - 17, Rue Rémy-Dumoncel, 75686, Paris, Cedex 14, França.

THE GIANT BOOK OF ELECTRONICS PROJECTS

Equipe da revista 73 Magazine

Os editores da 73 Magazine são da "pesada". O livro que estamos comentando, ou melhor, registrando (porque dispensa comentários), contém os melhores projetos já publicados pela revista; vão desde fontes reguladas, testadores, amplificadores, receptores de rádio e TV até transmissores, antenas, carregadores de bateria, termostatos, anemômetros, sistemas visuais para surdos e pequenos projetos para o fim da tarde. Desenhos corretos, lista de materiais completa, enfim todos os recursos para que o leitor tenha à mão uma verdadeira enciclopédia de projetos eletrônicos.

Editora TAB Books, Blue Ridge Summit, PA 17214, EUA

THE ILLUSTRATED DICTIONARY OF ELECTRONICS

(2ª edição)

Rufus P. Turner

Já foi dito anteriormente, mas nunca é demais repetir: dicionários e guias de equivalências de válvulas e semicondutores são sempre úteis, não importa a data de publicação. Coletar essas publicações é de muita utilidade, seja para aumentar o conhecimento básico e cultural, seja para resolver problemas de interpretação de equipamentos considerados "obsoletos".

O autor desse dicionário é nome sagrado, que dispensa qualquer comentário. Rufus Turner possui décadas de experiência e dezenas de livros publicados, desde o tempo das válvulas. O dicionário contém mais de 25 mil verbetes e definições, iniciando em "A" (símbolo de área ou ampères) e concluindo com *zymurgy* (se você, leitor, não sabe o que significa, isso indica que o dicionário é necessário...)

Editora TAB Books

FAIXA DO CIDADÃO

Como usá-la sem prejudicar ninguém

A. Fanzeres

Um livro que servirá não só ao usuário leigo da faixa do cidadão, como também ao que possui conhecimentos técnicos. O

autor aborda alguns pontos polêmicos, como o código Q, a linguagem usada pelos usuários, as normas de homologação; mas, por outro lado, fornece dados práticos sobre dimensionamento de antenas, endereços de agências do Dentel, normas, regulamentos, dicas de como eliminar interferências, etc. Um livro para fazer parte do *shack* do PXista.

Editora Tecnoprint Ltda., Edições Ouro, Rio de Janeiro

APPLESOFT LANGUAGE

Brian & George Blackwood

Este livro é especificamente dedicado aos usuários dos microcomputadores Apple II, utilizando linguagem *microsoft*. Tem a peculiaridade de apresentar um formato de linguagem de modo leigo, ensinando as regras de programação lógica com um método detalhado e progressivo e terminando com um programa de jogo denominado "Guerra Orbital".

Os Blackwood estão crescendo no mundo editorial como um grupo que, aos poucos, vai dominando das publicações que falam de microcomputadores, microprocessadores e adjacências. Na editora Howard W. Sams já publicaram vários livros, vários comentários nesta seção, e parece que sua verva criadora não se extingue, pelo contrário: continua firme.

Editora Howard W. Sams & Co. Inc., 4300 West 62nd street, Indianapolis, Indiana 46268, EUA.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Günter G. Seip

traduzido e adaptado por Walfredo Schmidt e Nelson Menegon

A Siemens possui um excelente departamento de divulgação técnica em sua matriz, na República Federal da Alemanha, e são inúmeros os livros que tem produzido. Agora, parece que seguindo uma política de abertura para o Brasil, tais publicações deixaram de ser de uso exclusivo do pessoal interno da empresa, tornando-se acessíveis ao grande público técnico, com tradução e adaptação por pessoas capazes e criteriosas que, conservando o intuito original, adaptam onde necessário às normas e condições brasileiras.

É um excelente livro, que pode ser recomendado ao 2º e 3º grau de ensino mas que é também muito bom para o projetista ter ao alcance da mão, no cotidiano dos projetos, cálculos de correntes de curto em sistemas trifásicos, manobras de alta tensão, transformadores, etc.

A obra, segundo a Siemens, através de seu departamento de divulgação tecnológica, informa que a obra será dividida em 4 volumes, quando completa. Uma grande aquisição, sem dúvida, a todos os que não lêem alemão em nosso meio técnico. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., São Paulo.

Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos pelo sistema de bônus da Unesco. Para maiores informações sobre o mesmo, sugerimos uma consulta ao n.º 64 da NE, onde foi publicado um artigo especial sobre o assunto.

Microondas na indústria

2ª parte — conclusão

Eng.º Cláudio Roberto Passerini
Thomson-CSF Componentes do Brasil Ltda.

Outros componentes importantes na aplicação de MO

Os traps e filtros de ondas — Os guias irradiantes fendidos, vistos na primeira parte desta matéria, apresentam o risco de "vazamento" de microondas. Para evitar essas fugas é preciso sempre blindar o aplicador com peças de metal, as chamadas "traps de ondas".

Pode-se ainda utilizar dispositivos especiais, os **filtros de entrada e saída** (figura 11), de forma a se obter um duplo resultado: — A energia de MO permanece no interior da cavidade de tratamento;

— Os produtos são introduzidos continuamente na cavidade e extraídos após o tratamento, que ocorre exatamente num certo ponto do trajeto interno.

Circuladores — São elementos que permitem a passagem das ondas somente em um sentido.

Sempre que temos um circuito mal ajustado, uma parcela da onda incidente retorna (ou reflete), criando ondas estacionárias no interior do guia de onda. Se o nível da potência refletida for muito elevado, poderá até destruir o gerador. A função do circulador, então, é justamente a de desviar essa potência refletida para outra parte do circuito.

Sua utilização é necessária durante todo o período de funcionamento do sistema, mas torna-se indispensável nos instantes iniciais, quando o regime de oscilação não está totalmente definido.

Os circuladores mais tradicionais possuem 3 vias (ou portas) e um único sentido de circulação, normalmente determinado pela numeração crescente impressa nas portas. Assim sendo, o sinal incidente sobre a porta 1 será totalmente transferido — a menos das perdas de inserção — para a porta 2; nesse caso, nada chegará à porta 3. Por outro lado, o sinal refletido pela carga, incidente na porta 2, será totalmente transferido para a porta 3. É comum, portanto, adotar-se a seguinte sequência de ligações:

- porta 1: gerador
- porta 2: guias de onda
- porta 3: carga fictícia ou "fantasma"

As cargas fictícias, "fantasmas" ou de água constituem a parte do circulador para onde é desviada a potência refletida de um circuito de MO. Costuma-se utilizar água para dissipar essa potência devido ao grande poder de absorção de microondas apresentado por esse líquido.

Assim, as chamadas "cargas de água" assimilam ou absorvem a energia residual e quaisquer picos de energia provocados por descontinuidades ou heterogeneidades do corpo sob tratamento.

Tais cargas devem sempre ter capacidade para dissipar a potência total do gerador, pois em casos de interrupção dos guias de onda, ocasião em que se verifica uma ROE (relação de onda estacionária) infinita, toda a potência retorna, devendo ser desviada para essa carga fictícia.

Peculiaridades das microondas em suas aplicações

As microondas são empregadas nas mais variadas áreas, como vimos rapidamente na primeira parte deste artigo. Em cada uma dessas aplicações elas apresentam particularidades interessantes, que convém conhecer:

Cozimento — As MO penetram diretamente nos corpos; entretanto, a onda incidente atinge primeiramente as paredes externas desses corpos, à plena potência. Dessa forma, a dissipação de energia poderá ser um pouco mais acentuada na superfície, em relação ao núcleo.

No caso de cozimento de alimentos, porém, a casca assim obtida é ainda muito menos espessa que a conseguida pelo aquecimento tradicional, necessitando um tratamento suplementar.

É o caso do pão, que pode ser cozido por MO em um minuto, mas deve ser exposto por mais 10 a uma fonte de infravermelho, a fim de melhor formar a casca.

Descongelamento — O gelo é "transparente" às microondas, ou seja, não é diretamente afetado por elas. No entanto, são recomendadas para o descongelamento de alimentos supergelados, principalmente da carne.



Fig. 11 — Aplicador de MO com esteira rolante, permitindo a aplicação contínua das ondas. Note os filtros de entrada e saída, que mantêm a energia no interior do aplicador.

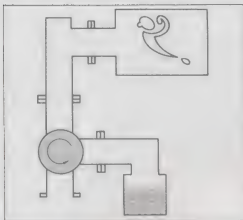


Fig. 12 — Esquema básico de um conversor, com uma carga elétrica.

De fato, as proteínas da carne são "opacas" às microondas, aquecendo-se sob a ação delas e provocando a fusão do gelo contida — nesse caso, portanto, a conversão da energia eletromagnética em calor é obtida por intermédio das proteínas.

A desvitrificação da carne congelada é um bom exemplo desse processo. Consiste em se elevar a temperatura da carne de -30 para -4°C , para que possa ser cortada, quando necessário, e momentaneamente congelada. Pelo método tradicional — que consiste simplesmente em se deixar a carne descongelar naturalmente — deve-se esperar cerca de 24 horas até que a carne aceite o corte, tempo mais que suficiente para contaminação e proliferação de bactérias, que impedem o recongelamento.

As MO, pelo contrário, reaquecem a carne uniformemente, em apenas 15 minutos, o que permite seu recongelamento sem riscos de contaminação.

Secagem — Já sabemos que a água existe numa grande capacidade de absorção de microondas, possui característica e particularmente adequada às operações de secagem das mais variadas matérias.

Durante a secagem, a água é evaporada pela superfície do corpo. Nos processos tradicionais, as calorias são captadas primeiramente pelas paredes externas do corpo submetido à secagem; como consequência, chega um momento em que as partes internas encontram-se ainda úmidas, enquanto as externas já estão secas e a uma temperatura superior, o que é totalmente contrário ao objetivo da operação.

Isto, além de desvantagens econômicas, resulta em grandes diferenças de umidade entre a superfície e o núcleo, ocasionando o aparecimento de deformações, fissuras, etc.

Assim, para tratar esses inconvenientes, e pouco trabalhoso sob atmosfera úmida, parcialmente. Outras vezes, e preciso secar o material além do limite desejado, para depois umedecê-lo novamente; e o caso do papel e do couro.

O processo que utiliza microondas aquece a água no interior do próprio corpo, vaporizando apenas uma pequena parte dessa água. São criadas, então, pequenas "bolhas de pressão", que fazem as moléculas de água migrarem para a superfície do material. Desse modo, a secagem torna-se rápida e homogênea, pois as partes já secas absorvem cada vez menos a radiação, deixando de se aquecer, apenas as partes úmidas continuam absorvendo as microondas, até secarem (veja a figura 13).

Ação seletiva — Essa propriedade que permite às microondas atingir certas partes de um corpo, sem afetar outras, e chamada de "ação seletiva". Ela é de grande utilidade, por exem-

plo, na fabricação de papelão ondulado, onde a cola é seca ou polimerizada pela radiação, enquanto o próprio papelão não sofre grande aquecimento.

Mas tal ação seletiva chega a provocar até mesmo inversões em processos industriais. Assim, por exemplo, certos compostos sob a forma de pó podem ser despejados diretamente num molde e aí mesmo fundidos — sob a ação das microondas — ao invés de serem moldados depois da fusão (figura 14). Pode-se, então, escolher o material do molde de forma que seja pouco ou nada afetado pela radiação.

Ação sobre organismos vivos — Toda matéria viva é composta, em sua maior parte, de água e outros componentes sensíveis às microondas (como as proteínas, por exemplo). As células vivas, portanto, podem ser aquecidas pela radiação de MO.

Na medicina, certas enfermidades — como o reumatismo — são tratadas por um aquecimento dos tecidos mais profundos. Esse é um dos importantes aspectos de aplicação das microondas e várias pesquisas nesse campo estão em pleno desenvolvimento, inclusive no tratamento de alguns tipos de cânceres.

No caso de secagem de grãos, é preciso utilizar fluxos bastante reduzidos de energia, se quisermos preservar as propriedades germinativas do cereal. Se, ao contrário, pretendemos esterilizar os grãos, basta elevar a energia da radiação.

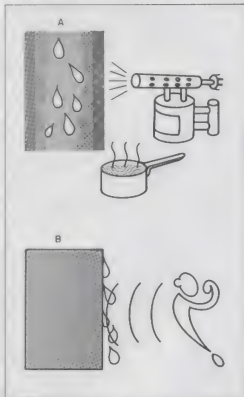


Fig. 13 — Os processos térmicos tradicionais (a) secam o corpo na superfície, antes de atuar sobre o volume; portanto, deve-se aplicar tais processos em atmosferas úmidas, a fim de evitar problemas nas camadas mais externas do corpo. As microondas (b), ao contrário, atuam a partir das camadas mais internas, fazendo a água migrar para a superfície do corpo.

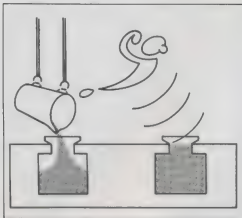


Fig. 14 — Representação simbólica de uma "inversão" num processo de fabricação. O exemplo aqui fornecido tem apenas objetivo ilustrativo: no método tradicional, a esquerda, obtém-se uma peça ao se despejar um material em um fundo no molde adequado. No caso da direita, porém, o material em si pode ser fundido *in situ*, ou seja, no próprio molde, pela ação das MO. O resultado é uma inversão do processo, pois no 1º caso a fundição precede a moldagem, enquanto no segundo ela ocorre no próprio molde.

Segurança na utilização das MOs — Em seus dois campos de aplicação — indústria e telecomunicações — as microondas devem estar sujeitas a rígidas normas de segurança, principalmente no tocante às fugas de radiação, fáceis de serem detectadas, mas cujos efeitos sobre os seres humanos não são percebidos de imediato.

Como as células sensíveis ao calor são superficiais, não reagem com dor à influência dessa radiação, já que ela atua sobre tecidos mais profundos. Deve-se, portanto, evitar a todo custo a exposição dos operadores às microondas, tendo em mente que os olhos são particularmente sensíveis a elas.

Essa proteção é facilmente implementada: basta transmitir a radiação no interior de tubulações metálicas, as quais não devem apresentar fugas eletromagnéticas (figura 16).

As fugas ou "vazamentos" de microondas podem também causar perturbações no campo da radiocomunicações. Por isso,

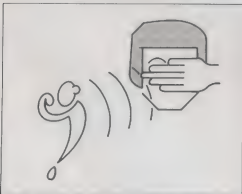


Fig. 15 — Os olhos são particularmente sensíveis à ação das microondas.



Fig. 16 — É fácil encerrar as microondas em invólucros metálicos estanques, à prova de fugas de radiações eletromagnéticas.

as aplicações industriais, científicas e médicas tiveram sua utilização regulamentada quanto às frequências, largura de banda e taxas toleráveis de fuga.

Conclusão

Resumindo o que tratamos nesta matéria, vimos que as microondas permitem um aquecimento:

- localizado e a partir do núcleo do corpo tratado
- homogêneo (se o material tratado também o for)
- diferencial, mas previsto (ou seja, no caso de materiais heterogêneos, podemos propositalmente aquecer apenas alguns de seus componentes)
- sem perda de energia para o ambiente, nem para o aplicador
- rápido (isto é, sem inércia térmica)
- com ajuste instantâneo

Vimos também que essas qualidades específicas se traduzem numa série de vantagens. Assim, numa operação de secagem, por exemplo, essa técnica evita operações iniciais — como a secagem extrema, seguida de uma reumidificação — já que permite o aquecimento homogêneo do material.

Com a regulagem precisa de potência das MOs, pode-se reduzir drasticamente a taxa de refugos nos processos de fabricação, normalmente devida à imprecisão dos métodos tradicionais de aquecimento. Além disso, o aquecimento por MO é totalmente isento de inércia térmica, fazendo com que os processos de produção sejam automatizados e, em alguns casos, até mesmo invertidos, como já vimos.

O tratamento térmico por MO não deteriora a superfície dos corpos, sendo possível economizar material de composição e acabamento. Além disso, a implantação de um forno industrial de microondas permite a instalação de linhas de produção em locais menores, sem exigir estoque de combustíveis e canalizações para ventilação, itens indispensáveis nas instalações tradicionais.

Do ponto de vista energético as microondas também apresentam vantagens: o rendimento de seus geradores é da ordem de 50% (considerado mediano), sendo porém compensado pelo rendimento da conversão das MOs em calor, no próprio corpo tratado — que é de 100%, praticamente. De qualquer forma, as perdas de energia são facilmente recuperadas ou minimizadas, pois são sempre localizadas. Ademais, a energia recuperada pode ser utilizada no aquecimento do ambiente ou até outras operações industriais, como secagem, pré-aquecimento, etc.

Não se deve porém, ignorar os problemas advindos da utilização das microondas. O pessoal de manutenção, por exemplo, deverá ser muito mais especializado que o necessário nas instalações convencionais. A segurança dos operadores, como já foi visto, também exige uma série de precauções especiais. Por fim, o concerto das instalações exigirá, da parte dos construtores, um serviço de assistência técnica capaz e eficiente. ●



OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Av. Conselheiro Aires, 1100 - C.B.P. 01121-3 - São Paulo - SP

O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

Conteúdo do curso: Eletrônica Geral, Eletrônica de Potência, Eletrônica de Sinal, Rádio, Televisão, Manutenção de Equipamentos.



**KIT - 1 -
CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS**



pequeno laboratório para montagem de 45 circuitos abrangendo: eletrônica básica, rádio, comunicação, etc.

**KIT - 2 -
CONJUNTO DE FERRAMENTAS**



jogo de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral

**KIT - 3 -
INJETOR DE SINAIS**



injetor de sinais, com oscilador integrado, para pesquisa de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

**KIT - 4 -
RÁDIO TRANSISTORIZADO**



para melhor assimilação da teoria, você irá montar um rádio de 6 faixas (AM) de grande sensibilidade e seletividade

**KIT - 5 -
TV TRANSISTORIZADO**



além de analisar cada seção do receptor, ao concluir o curso você terá em mãos um televisor montado por você!

**KIT - 6 -
COMPROVADOR DE TRANSISTORES**



de grande utilidade nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos você sabe se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

• eletrotécnica geral • eletrodomésticos • instalação elétrica • refrigeração • ar condicionado

**KIT - 1 -
COMPROVADOR DE TENSÃO**



você terá a oportunidade de montar este comprovador para testes rápidos de níveis de tensão e fase da rede elétrica

**KIT - 2 -
CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS**



mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos eletrônicos: diodo, voltagem, motor e galvanômetro

**KIT - 3 -
CONJUNTO DE FERRAMENTAS**



ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

**KIT - 4 -
CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO**



equipamento básico para reparo de aparelhos residenciais e comerciais de refrigeração e ar condicionado

além dos kits, juntamente com as lições, você recebe plantas e projetos de **instalações elétricas, refrigeração e ar condicionado** residencial, comercial e industrial



**KIT - 5 -
CLAMP TESTER**

você ainda recebe este valioso clamp tester, para medir com precisão a tensão e corrente da rede elétrica

EM PORTUGAL

Aos interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:
Beço dos Apóstolos, 11 - 3º OTQ
Caixa Postal 21.149
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite
nossos
Catálogos

GRÁTIS



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO: DISQUE 011-826.2700

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo - SP

Solicite gratuitamente o catálogo e o formulário de inscrição do curso de

eletrônica e eletrotécnica

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

Cidade _____ Estado _____



APLICOM

Qualidade em ensino de computação

Saber computação é tão básico quanto saber ler e escrever.

Aprenda com quem tem toda a estrutura para ensinar, e mais de 10 anos de experiência na área.



PALESTRA DE INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE DADOS

*Ilustrada com amplo material de apoio para explicar
o que é e como funciona o computador.*

O que é e como escrever um programa.

Funções ou profissões dentro da atividade informática.



CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

Aulas práticas em computadores próprios.

PERÍODOS: Manhã, Tarde, Noite e aos Sábados

TURMAS REDUZIDAS

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES:



APLICOM

COMÉRCIO E APLICAÇÕES DE COMPUTADORES LTDA

Rua Prof. Ernest Marcus, 63 - Pacaembu - CEP 01246

Telefones: 231-3340 - 256-3552 - 256-9088

São Paulo SP

Uma alternativa de Projeto nas Lógicas Programáveis pelo Usuário

Conclusão

No último número, tivemos oportunidade de travar contato com uma ferramenta poderosa de hardware — as Famílias de Lógica Programável. Dissecamos o interior de cada um de seus elementos, explicamos e exemplificamos todo o seu processo de manipulação, abrangendo tanto os detalhes matemáticos quanto os físicos.

Esta segunda parte é totalmente dirigida para o seu lado prático. Algumas de suas mais interessantes e úteis aplicações são aqui apresentadas e analisadas.

Expansão de memória usando FPGA

Muitas vezes, a expansão de memória se torna uma necessidade premente. Nesse momento, surgem certos problemas quanto à compatibilização dos sinais de habilitação e de endereçamento e quanto ao lay-out da placa.

A figura 1 mostra a pinagem de duas PROMs. Vemos que os terminais de habilitação e NC (sem conexão) são os únicos incompatíveis; porém, estas pequenas diferenças implicam em grandes problemas quanto à disposição das pistas na placa.

A minimização deste problema poderá ser obtida utilizando-se um FPGA, que geraria alguns endereços e sinais de habilitação. O FPGA é utilizado como programador de endereços e decodificador de habilitação (fig. 2). Através de sua programação e da mudança de PROMs, a memória do sistema poderá se expandir para 2½ kB, ao se empregar 5 PROMs de 4k, ou, então, para 40kB com 5 PROMs de 64k.

As saídas B₀-B₃ fornecem os sinais de habilitação e endereços das PROMs. A tabela 1 mostra os sinais de endereçamento e habilitação do circuito integrado para cada capacidade de

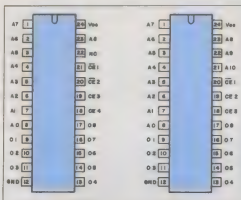


Fig. 1 — Pinagem das memórias PROM 82S141 (a) e 82S191 (b).

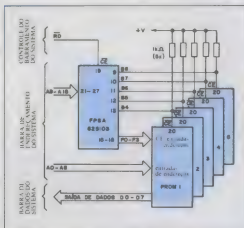


Fig. 2 — Expansão de memória utilizando um FPGA.

PROM. As saídas B₀-B₃ fornecem sinais de seleção para cada PROM.

Observe que o endereço inicial pode ser qualquer um dos endereços formados pelas 16 entradas do FPGA. Note também que o sinal de controle RD, do barramento do sistema, pode ser conectado diretamente à entrada habilitadora. Um sinal de nível baixo permitirá a leitura de dados e um nível alto desabilitará as saídas das PROMs.

A tabela II mostra a programação de um FPGA, utilizado para a implementação de uma memória de 2½kB a partir de PROMs de 4k.

Gerador de formas de onda programável

Um FPLA pode gerar formas de onda complexas, facilmente adaptáveis a cada aplicação. No circuito da figura 3, um contador de 16 bits excita as entradas do FPLA. A cada número programado, o FPLA fornecerá uma saída que será somada

TABELA I — Sinais de habilitação e endereçamento para cada PROM

PROM	Tamanho	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
82S141	4K	CE ₂	CE ₁	CE ₀	NC
82S181	8K	CE ₂	CE ₁	CE ₀	A ₉
82S191	16K	CE ₂	CE ₁	A ₁₀	A ₉
*	32K	CE ₂	A ₁₁	A ₁₀	A ₉
*	64K	A ₁₂	A ₁₁	A ₁₀	A ₉

através de uma rede de resistores, responsável pelo ganho do amplificador. A tabela de programação do FPLA é obtida a partir de uma aproximação em "escada" da forma de onda de saída e do ciclo de operação. A frequência é determinada pelo sinal de sincronismo. A saída B7 está programada para produzir uma saída 1 no final do ciclo de contagem. O contador será zerado quando ocorrer a próxima transição positiva do sinal de sincronismo; o ciclo se repete até que o comutador de acionamento o interrompa.

Sistema de controle sequencial

Este circuito controla a operação de uma máquina, comandando solenóides pneumáticos numa sequência pre-determinada, passível de interrupções (se necessárias). Ele reconhece as condições iniciais das 3 entradas TTL e das outras 3 de 120V_{ca}.

O circuito (veja figura 4) apresenta 5 saídas: duas compatíveis com a lógica TTL e três, com 120V_{ca}, controladas pelo FPLA por meio de relés. As duas primeiras se destinam a funções tais como a inicialização de contadores externos ou o acionamento de conversores A/D. Os sinais de 120V_{ca} são introduzidos no sistema através de módulos de entradas CA, que fornecem sinais compatíveis com a lógica TTL e controlam os indicadores LED e status. Estas entradas são acopladas ao FPLA por intermédio de portas eliminadoras de ruído.

O sinal de retardo do acionamento e o sinal de sincronismo de todo o sistema são fornecidos pelo próprio eliminador de ruído. O FPLA analisa as entradas e os estados internos do sistema e emprega esta informação no controle do status de cada saída, da operação do circuito de retardo e do avanço do contador de passos.

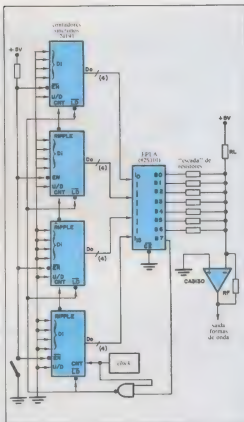


Fig. 3 — Gerador programável de formas de onda.

TABELA II — Programa para uma memória de 2,5 kB usando PROMs de 4 kB

Nível ativo de saída		Variável de entrada															
		E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	F ₀	E ₈	F ₁	E ₉	E ₁₀	E ₁₁	E ₁₂	E ₁₃	E ₁₄
B ₀	H	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B ₁	H	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
B ₂	L	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
B ₃	L	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
B ₄	L	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
B ₅	L	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
B ₆	L	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
B ₇	L	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
B ₈	L	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143

Obs.: os números representados nos quadros são os endereços em sua forma decimal, correspondente a cada posição.

nível ativo alto = H
nível ativo baixo = L
E = H
E = L
— = indiferente

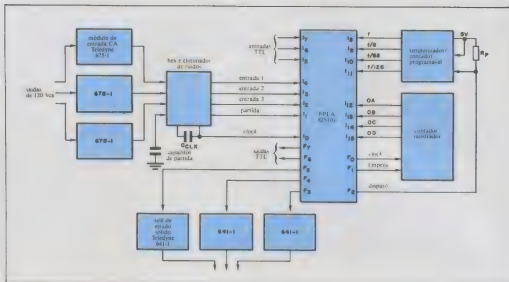


Fig. 4 — Controlador sequencial de aplicação geral.

O FPLA pode incrementar ou inicializar a contagem. O número de passos pode ser obtido em código BCD e por um mostrador de sete segmentos, cujos dados são realimentados ao FPLA. Os retardos são gerados pela combinação das saídas do temporizador/controlador programável, realizada pelo FPLA. Os indicadores a LEDs podem ser controlados pelas mesmas saídas do FPLA, para sinalizar a ativação de cada saída CA.

Decodificador digital de mensagens

A característica de seleção de entrada das FPLAs pode ser combinada com *flip-flops* SR na implementação de módulos lógicos, capazes de detectar um grupo de palavras numa sequência (*string*) de dados, semelhante aos usados nos terminais de dados e em outros dispositivos controlados por computador.

Um módulo de decodificador (figura 5) consiste basicamente num FPLA que, manipulando os dados de entrada, controla as entradas de 3 *flip-flops*. Os outros circuitos geram todos os sinais de sincronismo necessários. O FPLA está programado de modo que o produto Po contenha as entradas 01, CLK SET e HABILITADORA (ou CASC) fornecidas pelos estágios anteriores, e as entradas originais e complementares da barra de dados correspondente à palavra que está sendo decodificada. Quando todas essas condições forem satisfeitas, Q1 será ajustada. Porém, se a palavra recebida for incorreta, P1 é que receberá as entradas Po, CLK RESET e 01. Isto fará com que Q1 seja inicializada sempre que uma palavra incorreta for introduzida no módulo.

Dois fases de sincronismo serão usadas para não se perder o sinal original de dados do estágio anterior, enquanto se lê a palavra atual. Como o sinal de sincronismo 02 é uma simples inversão do 01, somente uma entrada da FPLA será necessária para ambos. Observe que ambas as fases de sincronismo são geradas, porque no caso de se usar um módulo adicional, sua primeira fase de sincronismo será a de número 2.

Deste modo, se o circuito for usado como um segredo de

combinação eletrônica, ele poderá ser alterado parcialmente pela troca das FPLAs. Isto significa que cada FPLA contém um código de 3 palavras que pode ser deslocado para outra localização da memória. Como segurança adicional, uma pessoa poderia carregar a chave, enquanto uma outra estaria de posse do código. Aliás, o código poderia até mesmo ser formado por 2 chaves, empregadas simultaneamente.

Controlador de transporte de fitas usando FPLS

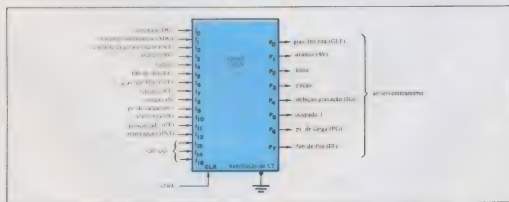
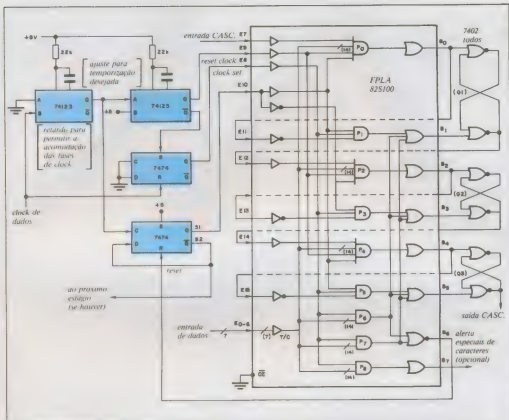
Descreveremos aqui o funcionamento de um sistema de controle de fita que utiliza o sequenciador lógico 825105 (figura 6). O FPLS recebe seus comandos por uma via de entrada e saída ou por um monitor e fornece todos os sinais necessários ao controle do servomecanismo responsável pelo transporte da fita.

Este controlador está programado para desempenhar as seguintes funções:

- 1 — Avançar a fita em alta velocidade
- 2 — Avançar a fita em velocidade normal
- 3 — Retroceder a fita em alta velocidade
- 4 — Retroceder a fita em velocidade normal
- 5 — Posicionar a fita no ponto de gravação/leitura quando o cartucho for introduzido
- 6 — Rebobinar a fita até o ponto de gravação/leitura
- 7 — Rebobinar a fita até o início e ejetar o cartucho

TABELA III — Comparação entre alternativas de projeto para o controlador

parâmetro	FPLS	lógica padrão
n° de integrados	1	6
área ocupada pelo circuito	5,5 cm ²	13,5 cm ²
potência dissipada	0,6 W	1,4 W
tempo de comutação	90 ns/estado	132 ns/estado
tensão de alimentação	+5 V	+5 V



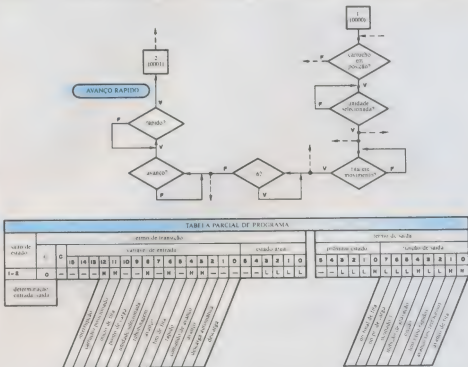


Fig. 8 — Fluxograma de transição do controlador do estado 1 (parada) para o estado 2 (avanço rápido).

As tarefas 2, 3 e 4 serão cumpridas de modo semelhante. Durante a execução de qualquer uma dessas tarefas, poderão ocorrer 3 eventos:

- 1 — Término da fita
- 2 — Interrupção do deslocamento da fita
- 3 — Retrocesso até o início da fita

No primeiro caso, o controlador entrará na rotina de descarga; no segundo, interromperá a operação e no terceiro, retornará ao início do processo (estado 1).

A tarefa 5 será executada quando a unidade for acionada, sem cartucho (8), e este for introduzido na mesma. A fita será rebobinada em alta velocidade até o seu início (9), começando, então, a avançar normalmente (10) até alcançar o ponto de gravação/leitura.

A tarefa 6 será executada quando, após a seleção da unidade, o controlador entrar na rotina de rebobinagem, passando pela condição de validade 11.

A sétima tarefa se destina à descarga da fita, logo após a seleção da unidade. A fita retrocede em alta velocidade (12) até o início; o controlador espera a desaceleração (13), rejeita qualquer comando de deslocamento da fita e ejeta o cartucho (14).

A última tarefa consiste na descarga automática que ocorre quando a fita termina. O controlador efetua um salto do estado 6 para o 12, entrando, a partir daí, na rotina de descarga descrita acima.

As condições de validação 6, 7 e 11 são incorporadas ao sistema para inibir ações como o avanço da fita, quando ela se encontra no seu final (6), ou o seu retrocesso, quando ela está no seu início, ou mesmo para evitar uma rebobinagem desnecessária (11).

A implementação deste fluxograma no FPLS é direta. A figura 8 mostra como a instrução de avanço em alta velocidade pode ser programada. Todos os saltos de estado ocorrerão na borda dianteira do sinal de sincronismo.

A tabela III compara a implementação deste mesmo controlador, utilizando um seqüenciador lógico e um circuito de lógica padrão.

Bibliografia

- * *Field Programmable arrays: powerful alternatives to random logic* - Revista Electronics de 5 de Julho de 1979.
- * *Sistema de memória expansível que utiliza la matriz de puertas programable por el usuario (FPGA)* - Revista Miniwatt, vol. 19, n.º 3.
- * *Manual de Aplicações da Signetics.*

texto de Julia Amâncio de Souza

OBSERVATÓRIO

E.U.A. Surgem os primeiros robôs domésticos inteligentes

Os robôs inteligentes com características humanas sempre foram assunto exclusivo de ficção científica. Mas com o desenvolvimento vertiginoso dos microprocessadores, nos últimos anos, os pequenos robôs pessoais estão se tornando cada vez mais reais, para grande alegria dos hobistas americanos.

De fato, estão começando a surgir os primeiros autômatos comerciais, destinados especificamente a fins domésticos e educacionais, suscitando comparações com os primeiros tempos dos computadores pessoais, em meados dos anos 70. Essas "criaturas" inteligentes fizeram sua estreia na **Mostra de Eletrônica para o Consumidor**, realizada em janeiro na cidade de Las Vegas, onde uma empresa conhecida como **Androbot Inc.** exibiu dois modelos domésticos.

A **Androbot** pertence a Nolan K. Bushnell, que descobriu um negócio multimi-

lionário como co-fundador da Atari, famosa firma especializada em jogos de vídeo. Várias outras empresas, porém, começam a competir com a de Nolan, esperando firmar seus pés num terreno que — espera-se — deverá fazer séria concorrência aos próprios computadores pessoais.

A **Heathkit** americana, atual subsidiária da **Zenith Radio Corp.**, foi realmente a primeira a comercializar robôs no mercado americano, tendo despachado ainda em dezembro as primeiras unidades de seu modelo **Hero I** — um kit educacional baseado no microprocessador 6808. A **Heath** afirma ter vendido várias centenas de seu robô, até agora.

Outra companhia, denominada **Robotics International Corp.**, tem planos de lançar um robô doméstico batizado de **Genus**, e que será capaz de passar aspirador de pó nos tapetes e cuidar da segurança da casa, entre outras tarefas. Será vendido, talvez ainda este ano, por um preço variando entre 10 e 12 mil dólares.

O que distingue essa primeira geração de robôs pessoais e educacionais dos mo-

delos promocionais — acionados por controle remoto e exibidos normalmente em feiras e exposições — é a capacidade de programação. Com uma aparência que lembra o pequeno R2D2, de Guerra nas Estrelas, os novos modelos deslocam-se sobre rodas e estão equipados com fala eletrônica, reconhecimento de voz (algumas vezes) e mais um série de sensores, que auxiliam na identificação de objetos, mapeamento de ambientes e movimentação. Alguns deles virão dotados de braços capazes de levantar entre 0,5 e 2,5 kg.

O modelo mais barato da **Androbot**, chamado de **Topo**, será vendido por cerca de 1200 dólares. Ao adquiri-lo, o proprietário terá uma máquina que fala através de um sistema de voz baseada em fonemas e se movimentará sob o comando de qualquer microcomputador, como o **Apple**, por exemplo; a conexão entre ambos poderá ser estabelecida por ondas eletromagnéticas ou infravermelho.

Controlado através de um joystick ou pelo próprio teclado do computador, o pequeno **Topo**, de 90 cm de altura, pode ser programado em 30 ou 40 minutos pa-



Nova gênese — Quando for escrita a história dos robôs pessoais, este trio será citado como a primeira geração de autômatos inteligentes. O modelo **Hero I**, da **Heathkit** (acima), foi concebido como apoio educacional. Mas, como o **BOB** da **Androbot** (acima, à direita), o **Hero I** possui "cérebro" em placa impressa, assim como "olhos", "ouvidos" e "cordas vocais". Ambos podem ser programados para "navegar" em ambientes e realizar tarefas caseiras mais simples, assim como o **Genus**, da **Robotics International** (à direita).



ra várias tarefas, como servir bebidas numa festa, por exemplo; é o que afirma o presidente da Androbot, Thomas A. Frisina. Juntamente com o robô, que já pode ser encontrado nas lojas especializadas, estão sendo comercializadas duas linguagens específicas e opcionais, conhecidas como *Topólogo* e *Topoforth*, destinadas a suplementar a programação em Basic da máquina.

O mais sofisticado dos modelos da Androbot é B.O.B. (abreviatura de *Brains-On-Board*, literalmente "cérebro em placa impressa"). A um preço de 2500 dólares, esse robô é baseado em 3 microprocessadores 8088, de 16 bits, e num sistema operacional de aplicação geral, que lhe proporciona operação "autônoma", segundo assegura Frisina. Seria, então, o primeiro robô comercial a exibir inteligência artificial.

Apesar de não ter parecido mais que um brinquedo caro a vários visitantes da Mostra, porta-vozes da Androbot reafirmam que as possibilidades do robô e das gerações subsequentes deverão aumentar à medida que o *software* aplicativo for sendo desenvolvido, cobrindo inúmeras outras funções, tais como segurança doméstica, educação de crianças, etc.

As primeiras unidades do BOB estão equipadas, provavelmente, com 50 ou 60 kbytes de memórias RAM e ROM, além de uma grande capacidade de expansão, graças à sua possibilidade de endereçamento de 3 Mbytes.

De fato, assim como ocorreu com os computadores pessoais, a disponibilidade de programas aplicativos será o ponto chave do desenvolvimento da indústria dos robôs pessoais. Na *Heathkit*, seu diretor Bonham deixa bem claro que a principal tarefa do modelo *Hero 1* na vida é educacional (o kit é vendido juntamente com um curso de robótica, dividido em 2 volumes, totalizando 1200 páginas). Por outro lado, ele afirma também que o robô poderá realizar outras tarefas, se os usuários puderem desenvolver seu próprio *software* aplicativo.

A *Heath* pretende também organizar grupos de usuários de seu robô, a fim de facilitar a troca de programas; plano semelhante ao da Androbot, que espera vender 5 milhões de dólares em robôs, este ano, e chegar aos 40 milhões em 1985.

E.U.A.

Dispositivos supercondutores localizam disfunções cerebrais

Até agora, os chamados *squids* (superconducting quantum interference devices

— dispositivos supercondutores por interferência quântica) — cujas junções Josephson são capazes de detectar e medir campos magnéticos fraquíssimos com grande precisão — não encontraram muita aplicação fora dos laboratórios de pesquisa. Novas versões de *squids*, porém, com uma resposta ainda melhor, poderão lançar esses componentes pouco conhecidos no mercado.

A empresa *SHE Corp.*, que vem fabricando esses dispositivos desde seu aparecimento, em 1970, já tem prontas algu-

mas versões comerciais do *squid* de corrente contínua. Elas podem medir campos magnéticos tão baixos — cerca de 2 centésimos de bilionésimo do campo terrestre — que vários pesquisadores médicos acreditam poder utilizá-las como sensores de magnetômetros específicos para detectar problemas no interior do cérebro humano (veja quadro). Espera-se que os componentes cheguem ao mercado em meados deste ano; enquanto isso, também estão sendo desenvolvidos magnetômetros completos, baseados em *squids*.

Magnetoencefalograma: um novo exame do cérebro

Pesquisadores médicos de todo o mundo procuram ininterruptamente novos meios da diagnosticar disfunções orgânicas "sem invadir o corpo", isto é, sem precisar recorrer a operações cirúrgicas para inserir sensores. Uma das técnicas mais recentes é a do magnetoencefalograma, capaz de localizar disfunções cerebrais, algo em que o eletroencefalograma é inútil.

Na Universidade da Califórnia, por exemplo, vários médicos já estão empregando magnetoencefalogramas (ou MEGs) produzidos por *squids*, a fim de localizar fontes de descargas epilépticas em grandes profundidades do cérebro. Tais MEGs fornecem uma informação precisa sobre o local e a profundidade da atividade do paroxismo, que normalmente precede e prevê ataques epilépticos. O exame MEG, por ser do tipo "não invasivo", oferece a esperança de suplantar o árduo e arriscado procedimento de se implantar eletrodos no interior do córtex cerebral de um paciente agostesado, forma de se obter o eletroencefalograma ou gráfico dos sinais elétricos do cérebro.

O Dr. Jerome Engel Jr., professor de neurologia da UCLA, estima que cerca de 100 mil portadores de epilepsia poderiam se beneficiar com a nova técnica, evitando a cirurgia. "Estamos procurando pacientes com epilepsia focal (ou seja, localizada), que estariam necessitados de cirurgia. Entre os ataques, uma certa área do córtex de um epiléptico focal pode produzir transientes paroxísmicos, denominados "picos interictais", explica o Dr. Engel. "Em muitos casos, tais picos indicam a fonte do ataque geral".

O hiper-sensível *squid* é capaz de distinguir entre os campos magnéticos normais de nosso cérebro, de 10^{-10} tesla, e aqueles produzidos pelos picos interictais, com níveis em torno de 10^{-12} tesla. Ao mapear os campos magnéticos corticais do paciente, através de uma série de 20 a 40 leituras de MEG, os cirurgiões podem então individualizar a área apropriada, sem recorrer à implantação de eletrodos exploratórios no interior do crânio. Na prática, em 6 casos de epilépticos focais, o método MEG determinou com precisão o local, profundidade, polaridade e orientação das correntes nas áreas de descarga.

Em certos casos, os magnetoencefalogramas podem demonstrar utilidade em programas de tratamento de epilepsia com remédios, observa o Dr. Engel, já que pesquisas recentes demonstraram que as terapias bem sucedidas provocam alterações no formato e no comprimento dos picos gerados pelo cérebro. Outros membros da equipe daquela universidade são o Dr. William Sutherland, Jackson Beatty e Daniel S. Barth.

O *squid* de CC é capaz de medir campos de até 10^{-15} tesla, um desempenho 10 vezes melhor que o de seus predecessores de RF. Essas primeiras versões baseavam-se em uma única junção supercondutora (ou Josephson) — formada ao se separar 2 camadas de material supercondutor com uma finíssima película isolante. A junção atua como elo de controle no secundário de um circuito tanque, por sua vez excitado por um oscilador de 20 MHz. Com a variação do campo magnético externo, altera-se a supercondutividade do elo de controle, o que permite ao secundário absorver energia do circuito tanque, reduzindo seu fator Q. Assim, níveis baixíssimos de magnetismo podem ser medidos monitorando-se o Q e alimentando o *squid* com uma corrente calibrada, a fim de anular o campo externo.

Os níveis de ruído — α , portanto, a sensibilidade — dos *squids* de RF caem com o aumento da frequência de operação, explica Duane Crum, vice-presidente de marketing da empresa. Para obter uma melhora de 10 vezes no desempenho, a SHE elevou a frequência. No entanto, ao invés de empregar um oscilador de maior frequência, baseou-se no fato de que uma junção Josephson desenvolve correntes alternadas supercondutoras, da ordem de GHz, sempre que uma pequena tensão CC lhe é aplicada.

Para tirar proveito desse efeito, os pesquisadores provocam o batimento de frequências de 2 junções presentes num anel de 1 mm de diâmetro, e depositadas num substrato de 0,5 por 0,5 mm. Para atingir o estado de supercondução, o *squid* é resfriado a uma temperatura de 4 a 6 K, aproximadamente, por meio de hélio líquido ou um refrigerador de ciclo fechado.

Além da maior sensibilidade, notou-se também uma elevação da confiabilidade nos novos *squids*. As primeiras versões de junção Josephson, usadas nos *squids* de RF, formavam-se pelo casamento de dois minúsculos anéis de nióbio. Atualmente, porém, essa companhia trabalha com processos tradicionais de fabricação de semicondutores, empregando técnicas de película fina para depositar os anéis de nióbio e o isolante exclusivo que formam a junção.

FRANÇA

LETI desenvolve tecnologia MOS submicrométrica

O *Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Informatique* (LETI), de Grenoble, está desenvolvendo um pro-

Eletrônica

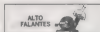
Remitron

A rua "Santa Ifigênia" ganhou uma nova loja, ampla e bonita:

a "Eletrônica **Remitron**"

Grande variedade de componentes e peças para a indústria, comércio, engenheiros, estudantes, técnicos, e para todos os aficionados da eletrônica.

Venha visitar-nos para constatar as grandes ofertas em tudo!



Eletrônica

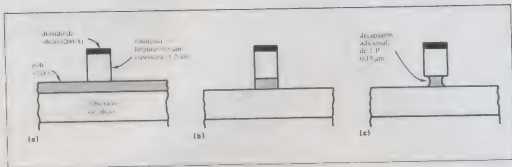
Remitron

(Guarde bem este nome, para sempre economizar)

Rua Santa Ifigênia, 185/187

Fone: 227-5666
PBX (Sequencial)

São Paulo - SP TLX - 011 24953 011 34457



sob ataque — O laboratório LETI produz MOSFETs submicrométricos pela decapagem, por íons reativos, do poli-silício sob uma camada de fotorezist (a). Após uma gravação inicial, que gera um perfil anisotrópico (b), o ataque é prolongado, de forma a provocar um excesso de decapagem sob a máscara de resist (c).

jeto de pesquisa que poderá libertar a França de sua dependência à tecnologia americana de circuitos integrados. Ele promete fornecer, até o final de 1984, componentes totalmente desenvolvidos na França, utilizando tecnologia MOS de canal N. As atuais associações com os americanos incluem a Thomson-FF-CIS (com a Motorola), a Matra-Harris Semiconducteurs (com a Harris Corp.) e a Eurotechnique (com a National).

O laboratório já produziu, com sucesso, vários integrados de teste com essa tecnologia e agora está empenhado em otimizar-lá, a fim de poder transferi-la aos fabricantes. Ao mesmo tempo, prevendo uma independência futura, o LETI também está tentando reduzir as dimensões mínimas de seus CIs (atualmente de 1 µm), adentrando o geometria submicrométrica. Nessa área, já obteve transistores MOSFET cujos canais não ultrapassam os 0,15 µm.

Jean Pierre Lazzari, diretor geral do laboratório de microeletrônica do LETI, afirma que esse desenvolvimento está totalmente voltado para a industrialização da tecnologia. "Não pretendemos produzir tecnologias e circuitos que fiquem apenas no papel, sem qualquer uso prático", explica ele. "Por essa razão, selecionamos cuidadosamente os processos e eliminamos aqueles orientados apenas para pesquisa. Congelamos nosso trabalho em microlitografia por raios X, por exemplo, porque sentimos que a litografia ótica ainda está distante de seus limites de aplicação, além de ser mais prática".

Apesar de ser em grande parte exclusivo, Lazzari explica que o processo envolve uma estrutura semelhante à de uma porta NMOS tradicional, de poli-silício. A inovação que permitiu a confecção de microgeometria foi o desenvolvimento de

um processo de dopagem por fluxo reduzido, que possibilitou o enriquecimento da superfície a apenas 950°C — 100°C abaixo do normal — e evitou difusões indesejáveis e ruptura da superfície.

Os pesquisadores franceses esperam reduzir a temperatura de tempera em mais 50°C, ainda este ano. O restante da tecnologia baseia-se em fotolitografia por ultravioleta, assim como em técnicas de decapagem a seco — utilizando íons reativos, para o poli-silício, dióxido de silício e nitreto, e decapagem por plasma para o alumínio/silício e na retirada de fotorezist.

Dois CIs de teste — Usando essa tecnologia, o laboratório produziu, até agora, 2 integrados — um oscilador em anel contendo 200 transistores, com um tempo de propagação de 200 ps e dissipação de 1,2 mW, e um somador de 3 bits, também com 200 transistores, mas cujo desempenho ainda é segredo. Apesar de admitir que isso ainda está longe de ser integração em larga escala, Lazzari considera o sucesso obtido como representativo da validade da tecnologia. Além disso, o rendimento verificado na produção desses componentes foi de 80 a 90%.

Este ano, o LETI planeja efetuar vários aperfeiçoamentos na tecnologia, a fim de poder transferi-la aos fabricantes privados. Em primeiro lugar, os contatos de 2x2 µm serão reduzidos para 1,5 µm de lado e auto-alinhados, enquanto a litografia 1x1 será substituída por um sistema de avanço e repetição. Outras prioridades residem na troca das portas de poli-silício por silício e nióbio e, possivelmente, na adoção da total planarização da estrutura, a fim de evitar "bicos" na camada de óxido e elevar consequentemente a densidade.

Ataque prolongado — Para um futuro

mais distante, o laboratório está desenvolvendo uma tecnologia destinada a produzir MOSFETs submicrométricos. Consiste, basicamente, da decapagem de 0,4 µm de poli-silício, sob uma camada de 1,2 µm de resist, a uma pressão inferior a 10 milítorr. Após uma decapagem inicial, direcional, que produz um perfil anisotrópico, prolonga-se a etapa de processamento, de forma a provocar uma decapagem excessiva sob a máscara de resist (veja figura).

Utilizando esse método, os franceses produziram MOSFETs com dimensões mínimas de 0,15 µm e todos os transistores mostraram uma grande homogeneidade na tensão de limiar, cerca de 1,5 V até 0,25 µm, após o que decai rapidamente. Nas dimensões mínimas — 0,25 µm — o tempo de comutação é de apenas 30 picosegundos.

"Isso prova que o silício não se encontra, de forma alguma, em posição inferior à das junções Josephson ou do arseneto de gálio, no que diz respeito à velocidade", conclui Lazzari.

No momento, porém, os maiores esforços de pesquisa do laboratório permanecerão na tecnologia de 1 µm. Após a comercialização dessa tecnologia e os aperfeiçoamentos que levarão suas dimensões para menos de 1 µm, o objetivo será uma tecnologia CMOS reversa, integrando componentes NMOS e CMOS numa única superfície, com as mesmas regras de projeto.

— Copyright Electronics International
Seleção e tradução: Julianno Barsali

Interruptor pelo toque

Newton Guilherme Veiga Chaves — Belo Horizonte — MG

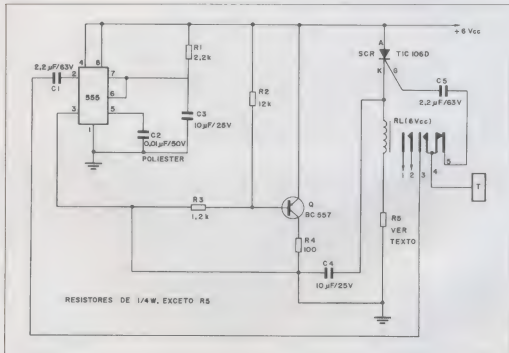
Este circuito é bastante simples e traz diversas vantagens sobre os circuitos já apresentados. Posso citar, como exemplo, o fato de possuir apenas um único ponto, tanto para ligar como para desligar e o controle de grandes cargas completamente independente do circuito.

Funcionamento

Com um leve toque no ponto T, provocamos a circulação de uma pequena corrente que dispara o SCR (via contatos 4 e 5 do relê RL e do capacitor C5), energizando o Relê RL, que, através de seus contatos 1 e 2, liga a carga. Simultaneamente, os

contatos 4 e 5 são desligados, fechando-se os contatos 3 e 4. Desta forma, quando tocamos novamente o ponto T, a corrente circulará através dos contatos 3 e 4, por meio de C1, atinge o pino 2 do temporizador, ligado como um monoestável. A saída do multivibrador (pino 3) fornece um nível alto a base do transistor Q, que, por sua vez, satura, curto-circuitando momentaneamente o SCR, devolvendo-lhe o estado inativo e desligando o relê. Desta forma o circuito está pronto para um novo ciclo.

O relê deve ser escolhido levando-se em conta a corrente que seus contatos 1 e 2 devem suportar. A potência e o valor do resistor limitador de corrente (R5) deve ser escolhida conforme a corrente que circulará através do relê.



PRANCHETA

Macroinstrução para o Z80 garante a validade dos dados de saída

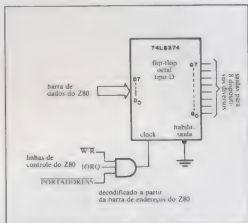
Daniel Ozick
Irex Medical Systems, Ramsey, NJ

Os sistemas de microprocessamento geralmente utilizam travas octais da série 74LS como portas exclusivas de saída (veja figura). Com esta sequência de instruções do Z80, pode-se alterar o estado de uma linha de saída, sem afetar o estado das outras. O programa garante a validade dos dados de saída.

O procedimento padrão consiste em se conservar uma cópia atualizada da imagem dos estados das linhas de saída na memória. Quando o estado de uma linha tiver que ser alterado, a imagem será trazida da memória, atualizada através da devida modificação a nível de bit, transferida para a saída e rearmazenada na memória. Este procedimento se adequa a sistemas sem interrupções, mas apresenta certa insegurança quando as partes de interrupção e contínua (não-interruptida) de um programa partilham de uma mesma porta de saída.

O conflito entre interrupção e continuidade poderá ser imitado, usando as macroinstruções de segurança, mostradas na tabela. Nesta sequência, a instrução SET ou RES do Z80 modifica a imagem de porta na memória, numa instrução ininterrupta, garantindo a validade da imagem da porta. A instrução de saída-e-incremento (OUTI) transfere a imagem da porta para o hardware da porta de saída numa outra instrução indivisível, assegurando a compatibilidade da imagem e do estado do hardware da porta. Sendo assim, nem a imagem nem a porta ficam num estado inválido.

Esta sequência funciona bem como sistemas a Z80, onde as interrupções não podem ser desabilitadas e não existem empecilhos na escolha de dispositivos para portas.



Porta de saída — Uma trava octal tipo 74LS é utilizada como porta exclusiva de saída em sistemas com microprocessador Z80. A sequência de instruções apresentada garante a validade dos estados da porta de saída. A instrução OUTI trava os dados no flip-flop.

Macro instruções de segurança para porta de saída do Z80

Instrução Fonte	Comentários
PortOut MACRO, PortAddress, BitNum, BitVal	; Macrodefinição de microsoft
	; argumentos de entrada são o endereço da porta
	; (Valores entre 00H e 0FH); o número do bit a ser
	; modificado (valores entre 0 e 7) e o novo valor do bit (0 ou 1)
	; exemplo de macrochamadas usando as constantes
	; simbólicas para o endereço de porta e número de
	; bit: PortOut LightPort; ErrorLight, 1
	; preserva os registros a serem usados na
	; sequência de instruções topocional
	; usa HL como indicador para a imagem da porta
	; executa a linha seguinte se o bit a ser fornecido
	; na saída tiver o valor 0
	; numa instrução indivisível, inicializa o bit na
	; imagem da porta indicada pelo HL
	; executa a linha seguinte se o bit a ser fornecido
	; na saída tiver o valor 1
	; numa instrução indivisível, ajusta o bit na imagem
	; da porta indicada pelo HL
	; fim da execução condicional
	; (C) é carregado com (HL), incrementa HL de 1, Decrementa
	; B de 1 em uma das instruções indivisíveis; a imagem
	; da porta retida na memória e transferida para a porta
	; rearmazena os registros deslocados
POP HL	
POP BC	
ENDM PortOut	; fim da macrodefinição de PortOut

Um macete simples para compatibilizar os sinalizadores de paridade do Z80 com o do 8080

Zvi Herman
Elbit Computers Ltd., Haifa, Israel

Como o conjunto de instruções do 8080 é um subconjunto das do Z80, um programa escrito para o primeiro poderá ser executado pelo segundo. No entanto, existem certas incompatibilidades bem sutis que poderão provocar um comportamento inesperado quando ele for rodado no Z80. Uma delas se refere à definição do sinalizador de paridade.

No 8080, este sinalizador indica a paridade do resultado, isto é, se a operação é lógica ou aritmética. Entretanto, o significado do sinalizador foi modificado no Z80, indicando a paridade do resultado somente após uma operação lógica. Quando uma operação aritmética é executada, o sinalizador de paridade (chamado P.V. no Z80) indica apenas um estouro de capacidade. Portanto, se um programa para o 8080 se basear na paridade resultante da operação aritmética, este código poderá produzir resultados incorretos num programa do Z80.

Por exemplo, suponha que o conteúdo do acumulador seja 55₁₆ e as seguintes instruções sejam executadas:
ADI 11H (soma 11₁₆ ao conteúdo do acumulador)
JPE NEXT (se a paridade for par, salte para NEXT)

O 8080 soma 11₁₆ a 55₁₆; o resultado é par e a condição para salto é verdadeira. Todavia, quando o Z80 efetua essa operação, o resultado não provoca estouro de capacidade e o sinalizador P.V. permanece desativado. Neste caso, a condição de salto é falsa e o Z80 segue para a próxima instrução, ao invés de saltar para NEXT.

É óbvio que necessitamos de uma "gambiarrinha" nesse caso. Esta gambiarra tentará ADD e RUMP, isto é, entre soma e salto) deverá manter o acumulador e os sinalizadores inalterados. A única mudança necessária é a do sinalizador P.V., para indicar o resultado de paridade da operação aritmética.

No entanto, não existe uma instrução isolada do Z80 que possa fazer tudo isso. Todas as instruções que modificam o sinalizador P.V., no sentido de paridade, alteram o acumulador ou outros sinalizadores; uma série de instruções, entretanto, gerará o resultado esperado. A sequência a seguir solucionará o problema:

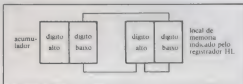
ADD A, 11H
R1D (desloca um dígito (nibble) para a esquerda)
R1D
R1D
JP PE, NEXT

A instrução R1D desloca o dígito menos significativo (4 bits) do acumulador através do local da memória indicado pelo registrador HI (veja figura). Isto modifica o sinalizador P.V. para indicar a paridade do acumulador e não afeta o sinalizador de transporte (CY).

Se a instrução for usada três vezes, o acumulador retornará ao seu estado inicial e os sinalizadores CY, o sinal(s) e o zero(z) serão rearmazenados. Observe que RRD pode ser usado para deslocar o dígito da direita, obtendo o mesmo efeito.

Este macete apresenta, entretanto, algumas armadilhas. O sinalizador de meio-transporte é zerado pela instrução RRD/R1D. Quando se deseja a paridade do resultado de uma instrução aritmética, existe uma chance, ainda que remota, de se precisar do meio-transporte depois.

Esta gambiarra passa a não ser mais eficiente quando HL indica os locais na ROM, pois essas locações não podem ser gravadas e, portanto, não podem ser usadas para armazenamento temporário.



Brigada de bits — A paridade é sinalizada em operações aritméticas do Z80, através do deslocamento do *nibble* menos significativo do acumulador pela memória. Três execuções da instrução R1D ou RRD com ptem essa tarefa.

Finalmente, essa gambiarra aumenta o tempo de execução do programa, sendo este um fator a ser considerado quando o cronograma de *software* for importante.

Tradução: João Américo de Souza
— Copyright Electronics International

RU 101

RU 101 é mais um dos recentes lançamentos da Schrack na linha de relés para montagem em circuito impresso. Com ampla versatilidade, o RU 101 é o relé de mais baixo custo, especialmente indicado para controles industriais, controles automotivos, controles remotos, alarmes, amplificadores e para qualquer outra função que exija um relé de sua categoria.

O RU 101 é dotado de um contato reversor, elevada potência de ligação até 220V VA, com bobina até 110 Vcc e caps protetora de nylon.

Apresenta-se em duas versões: sensível e normal, para que você tenha exatamente o que precisa.

Consulte-nos qualquer que seja seu problema e teremos prazer em apresentar uma solução tecnicamente perfeita e economicamente atraente. Não temos as soluções!

SCHRACK

DE QUALIDADE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS S.A.

Vendas Itapetecina de Serra - SP - Av. Eduardo R. Daher, 723

Tel. (011) 495-2944

Rio de Janeiro - RJ - Rua Uruguay, 393 - Sobretudo 102 - Tijuca

Tel. (021) 268-2586

Porto Alegre - RS - Av. Princesa Isabel, 57 - 4.º and - S/411

S. Azenha - Tel. (0512) 23-9454

Praquara - PR - Rua Roberto Claro, 177 - Pinhaia - Tel. (041) 266-7575

Fábrica, Itapetecina de Serra - SP - Av. Eduardo R. Daher, 1135

Correspondência: Itapetecina de Serra - SP - Caixa Postal 02

CEP 06850 - Telex (011) 33326 SCHR BR



Encontro Brasileiro de Microinformática MicroFestival 83

*Reunindo os principais fabricantes de microcomputadores,
o MicroFestival 83 mostrou durante 4 dias, de 3 a 6 de março,
como anda nossa indústria de Informática.*

Quem compareceu ao MicroFestival 83 com o intuito de conhecer melhor o microcomputador, não ficou decepcionado. Observando os estandes, pôde-se ter uma idéia do que de novo surgiu ou conhecer as linhas mais importantes dos fabricantes. Além disso, os organizadores do MicroFestival, Guazzelli Associados, Compucenter e MicroMundo, preocuparam-se em dar ao visitante do evento uma oportunidade para ampliar seus conhecimentos a respeito da área através de palestras destinadas aos técnicos e leigos.

A palestra da sessão inaugural ficou a cargo de Tom Glib, personalidade bastante conhecida no meio, que falou sobre o impacto social da microinformática. Nesta palestra discorreu-se sobre os vários aspectos do microcomputador e as consequências de seu uso sobre a sociedade, salientando seu impacto na empresa, conversando com o usuário, quer na área administrativa.

As palestras destinadas ao público lei-

go foram elaboradas para mostrar várias aplicações dos microcomputadores em diversas áreas, como, por exemplo, sistemas de apoio à decisão, finanças, utilização na pequena empresa. Entre estas palestras, duas foram destinadas aos iniciantes de informática: "Como Selecionar um Microcomputador" e "Introdução à Microinformática".

No encerramento, as palestras ficaram ao cargo da Abicom, onde os expositores tiveram chance de falar sobre seus produtos.

Os estandes

Ao circular pela exposição, podia-se notar um acúmulo de pessoas na maioria dos estandes, indicando que sempre havia algo de interesse para o público. Podia-se manipular algumas máquinas, conversar com o expositor e até fazer negócio, uma vez que, entre os expositores, existiam revendedores, como a Imarés e o Consórcio

Garavelo, que oferecia os computadores CP-200 e CP-500 da Prologica na forma de consórcio, com financiamento em 36 meses (promoção que continuará fora do MicroFestival).

Entre as *Software Houses*, firmas especializadas na elaboração e comercialização de programas, esteve presente a Approach, que apresentou seu novo pacote — o InfoStar — destinado a usuários que necessitem de um banco de dados e que não são programadores.

Os fabricantes procuraram mostrar seus produtos de maior interesse e seus lançamentos, que chamaram bastante atenção do público.

Os lançamentos

Prologica — A Prologica foi o fabricante que mais lançamentos apresentou. O principal foi o Sistema 600, um microcomputador destinado a atender às necessidades específicas de quem precisa de um

computador capaz de realizar as mais variadas aplicações, mas com baixo custo.

A Prologica projetou o Sistema 600 de modo a fazer o essencial que se espera de um microcomputador, sem introduzir sofisticadas desnecessidades para o tipo de aplicações a que se destina, a um preço acessível.

O Sistema 600 possui duas unidades de disco flexível, com capacidade de 350 kB, uma memória RAM de 64 kB, teclado alfanumérico, com caracteres maiúsculos e minúsculos, teclado numérico reduzido, vídeo profissional (fósforo verde).

O sistema operacional, DOS-600, é compatível com o CP/M, o que permite a utilização da vasta gama de *software* destinado a este sistema de disco.

A linguagem utilizada é o COBOL, estando em estudos a implementação do BASIC e do FORTRAN.

O Sistema 600 vem acompanhado de uma impressora, a P-600, de 100 cps, velocidade suficiente para a maioria das aplicações.

Outro lançamento importante foi a impressora P-500, destinada a computadores pessoais, ou a quem dispõe de pouco espaço.

A P-500 é uma impressora de 80 colunas (formulário de 10 polegadas), com velocidade de impressão de 100 cps e uma matriz de 7x9, capaz de imprimir em caracteres normais (maiúsculos e minúsculos) e expandidos, bem como alguns caracteres especiais (e, à por exemplo) e todos os caracteres gráficos disponíveis no CP-500 ou em computadores com ele compatíveis.

Além desses, foi apresentado um CP-500 com alta resolução (480 x 192 pontos). Para obter a alta resolução, foi instalado um kit que transforma a tela do computador original, com uma resolução de 48 x 128 pontos, em uma tela de alta resolução. Este kit estará disponível, em breve, para todos os possuidores do CP-500.

Estava também exposto o Sistema 700, o produto mais sofisticado da companhia, já bastante conhecido por quem acompanha o desenvolvimento da informática, e o CP-200, representando o produto mais popular da companhia.

A principal característica do CP-200 é seu preço acessível, uma vez que pode ser interfacado diretamente com qualquer televisor e gravador cassette. Seu *software* é compatível com o NE-78000, provendo as funções I/AST e SLOW, permitindo duas velocidades de processamento (sendo que a velocidade FAST é quatro vezes maior que a velocidade SLOW).

Seu teclado é semelhante ao de uma máquina de escrever, com teclas em relevo, o que o torna bastante fácil de manusear.

SID/Sharp — No estande da SID, além da linha tradicional da companhia, encontramos o PC-1211, lançado no mercado no início deste ano e fabricado pela



O Secretário Especial de Informática, Coronel Ioubert de Oliveira Branda, assiste a uma demonstração dos produtos da Prologica, durante a realização do I Encontro Brasileiro de Microinformática — Microfest-83.

Sharp. O PC-1211 é um computador de bolso, que trabalha com a linguagem BASIC, um *display* de cristal líquido alta numérico, teclado QWERTY (semelhante ao das máquinas de escrever) e pode ser acoplado a uma impressora especial, fabricada pela Sharp, e a um gravador cassette comum.

Brascom — A novidade apresentada pela Brascom foi sua impressora destinada ao processamento de textos, a BR-Text.

Esta impressora, uma *daisy-wheel* (margarida) com velocidade de 55 caracteres por segundo, possui um *buffer* de 48 kB, o que permite a liberação rápida do terminal a ela ligado. Além disso, possui comandos que permitem o controle estético e a formatação dos caracteres.

Softec — A Softec Engenharia de Sistemas lançou o primeiro microcomputador brasileiro de 16 bits: o EGO. Com uma CPU de 8088, sendo compatível com computadores que se utilizem do protocolo IBM. Sua configuração mínima possui uma memória RAM de 64 kB e uma memória ROM de 48 kB, com capacidade para expansão até 1 MB. Sua tela possui uma resolução de 80 caracteres por 25 linhas, no modo normal e uma resolução de 640 x 200 pontos, no modo gráfico, trabalhando com até 16 pontos.

O EGO pode ser conectado com até 4 unidades de disco flexível de 5¼" de 320 kB cada um, ou com até 4 discos Winchester de 5 e 10 MB, podendo trabalhar também em uma rede com até 8 terminais ligados entre si ou a um computador central.

O sistema operacional deste computador pode ser o CP/M ou o Analis, uma versão do Unix, com as linguagens C, BASIC e com projetos de implantação de Fortran, Pascal e Cobol.

Itautec — A Itautec apresentou seu microcomputador I-7000, com um novo *design* e uma nova CPU, o NSC-800, que, segundo a própria Itautec, reúne as me-

lhores características do 8085 e do Z-80.

O que mais chama atenção no microcomputador da Itautec é sua versatilidade, podendo funcionar como um terminal de vídeo, emulando um IBM 3278, ou como um microcomputador de processamento local, podendo trabalhar em processamento distribuído (rede) ou individual.

Microdigital — O principal lançamento da Microdigital foi o TK-85, que, em sua versão mais simples possui uma memória RAM de 16 kB e uma memória EPROM de 10 kB.

Comparado a seu modelo anterior, o TK-82C, notamos que sua EPROM possui 2 kB a mais, o que indica um desenvolvimento de seu sistema operacional, com o incremento de novas funções, termos, por exemplo, a programação por *software* da tela, de maneira a apresentá-la com caracteres claros em fundo escuro (ou vice-versa) ou uma função para verificar se os dados ou programas foram ou não transferidos para o gravador, sem destruir o programa armazenado na sua RAM. Além disso, o TK-85 permite que se grave dados e programas separadamente, possui duas velocidades para gravação em cassette (alta e baixa) e pode ser ligado a qualquer das expansões das fabricadas pela Microdigital.

Sysdata — Ainda desconhecida no mercado, a Sysdata apresentou o computador IR, compatível com TRS-80, cuja versão mais simples possui memória RAM de 16 kB, que pode ser expandida até 62 kB, duas interfaces para cassette e pode ser conectado a até 4 drives.

Sayfi — Também desconhecida no mercado, a Sayfi lançou o computador TRS-80 modelo IV, com capacidade para apresentação de gráficos de até 16 cores, com uma alta resolução (480 x 200).

Digitus — Entre os lançamentos da Digitus figura o DGT-101, um computador com interface para vídeo colorido, 64 kB de memória RAM e sistema operacional compatível com o CP/M.

Digitus — A Digitus apresentou o DGT-101, um computador com o sistema operacional baseado no CP/M, o que torna seu computador mais flexível. Sua memória RAM é de 64 kB, o que lhe permite uma vasta gama de aplicações.

A Digitus também apresentou um vídeo verde para substituir o televisor comum, usado como terminal em seus computadores. O vídeo verde permite que o operador possa trabalhar mais tempo sem se cansar e pode ser adaptado tanto no DGT-100, como no 101.

Também apresentaram lançamentos a Unitrón, a Scopus, a Spectrun, a Elebra.

No plano editorial, o jornal MicroMundo foi transformado em uma revista mensal e a Microdigital lançou uma revista voltada para seus equipamentos.

Princípios dos Computadores Digitais

Parte V

Armando Gonçalves

As Famílias de Circuitos Lógicos

Todos os circuitos lógicos são apresentados em circuitos integrados, agrupados em famílias. Nestas famílias cada uma das funções lógicas é realizada segundo uma determinada tecnologia de fabricação do circuito integrado. Existem alguns fatores que são de grande importância para escolhermos a família apropriada a nossas aplicações. São eles: o *fan-out*, o tipo de alimentação, se podemos ou não realizar a ligação OU interligado, tempo de propagação (atraso médio por porta), imunidade a ruídos, consumo de energia a resposta em frequência (tabela I).

— O *fan-out* é a característica que diz quantas portas da mesma família podemos ligar a uma saída, ou, em outras palavras, a capacidade de fornecimento de corrente de uma saída de qualquer porta desta família.

— A alimentação diz respeito à tensão que deve ser aplicada, para que o circuito funcione dentro das características especificadas.

— A ligação OU interligado diz respeito à possibilidade de se ligar duas ou mais saídas em curto-circuito, sem que haja problemas.

— A imunidade a ruídos é a característica de uma porta que indica qual o nível de

tensão necessário para que um determinado ruído seja detectado como uma mudança de estado lógico.

— O consumo de energia está ligado à potência dissipada em cada uma das portas que compõem o circuito integrado.

— A resposta em frequência é a velocidade de mudança de estado que uma porta deve detetar.

— O tempo de propagação (atraso médio por porta) é o tempo que leva um sinal para ser transferido da entrada para a saída da porta. Esta característica está intimamente ligada com a resposta de frequência (tempos de propagação altos significam respostas em frequência baixa). A figura 1 mostra cada uma das portas básicas de cada uma das famílias lógicas que estudaremos aqui: DTL, HTL, TTL, TTL HS, TTL Schottky, ECL, PMOS e CMOS.

Família DTL

A família DTL (*Diode Transistor Logic*) representa uma das primeiras famílias de circuitos integrados é formada pela combinação da lógica de diodos com transistores.

Família HTL

A família HTL (*High Threshold Logic*) é derivada da família DTL e sua maior vantagem é sua alta imunidade a ruídos, sendo especialmente recomendada em ambientes ruidosos (onde existirem motores elétricos ou ocorram faíscas, por exemplo).

Família TTL

Esta é a família mais usada em circuitos lógicos. Sua disseminação e gama de produtos levou os projetistas de microprocessadores a criarem seus produtos compatíveis com essa família.

Sua configuração é bastante semelhante ao DTL, tendo, porém, um menor tempo de propagação, devido ao uso de transistores multiemissor em sua entrada.

Esta família está dividida em três sub-famílias principais, de acordo com seu tempo de propagação.

— TTL *standard* — é o tipo mais comum, com 12 ns de atraso médio por porta.

— TTL HS — tem alta velocidade, com um atraso médio de 6 ns por porta. O aumento de velocidade é obtido às custas da

TABELA I

	DTL	HTL	TTL e TTL (sem Schottky)	TTL HS (High Speed)	TTL Schottky	ECL	PMOS	CMOS
Função	ou	ou e não	ou	ou	ou	ou e não	ou	ou
Alimentação	+5 V a +15 V +5 V a +15 V	+5 V	+5 V a +15 V	+5 V a +15 V	+5 V a +15 V	+5 V a +15 V ou +5 V a +15 V	+5 V a +15 V +5 V a +15 V	+5 V a +15 V
OU interligado	Permitido	Permitido (apenas para o tipo de porta NAND e NOR)	Idem	Idem	Idem	Permitido com limitações (ver capítulo 2)	Idem	Idem
Tempo de propagação	30 ns	20 ns	12 ns (standard)	6 ns	2	1 a 3 ns	Varia	Varia (depende da carga)
Imunidade a ruídos	Baixa	Alta (75%)	Alta (75%)	Idem	Idem	Alta	Alta	Alta
Consumo de energia	10 mW por porta a 10 MHz a 10 MHz	15 a 50 mW por porta a 10 MHz	10 mW por porta a 10 MHz a 10 MHz	10 mW por porta a 10 MHz	10 mW por porta a 10 MHz	10 mW por porta a 10 MHz	10 mW por porta a 10 MHz	depende da frequência 10 mW por porta a 10 MHz
Resposta de frequência	10 MHz	1 MHz	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem

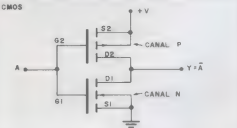
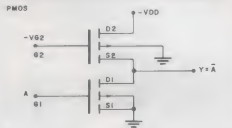
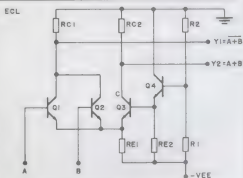
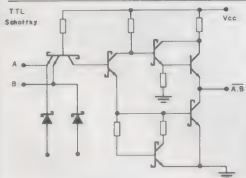
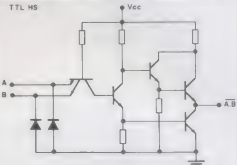
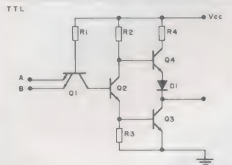
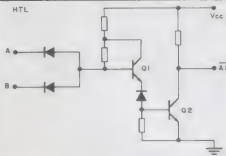
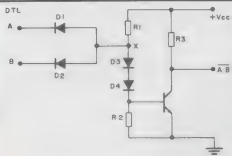


FIG. 1

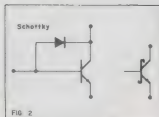


Fig. 2

diminuição do valor dos resistores interno do circuito, o que acarreta também um aumento da potência dissipada.

— TTL Schottky — seu atraso médio é da ordem de 2 ns. Este aumento de velocidade (diminuição do atraso) é obtido impedindo-se o transistor de entrar em saturação. O processo consiste na colocação de um diodo tipo Schottky em paralelo com a junção base-coletor (figura 2), originando assim um transistor tipo Schottky. A desvantagem deste circuito é a diminuição de sua imunidade a ruídos e o aumento de suas capacitâncias internas.

Família ECL

A família ECL (*Emitter Coupled Logic*) é a que possui maior resposta de frequência, podendo chegar à ordem de grandeza dos gigahertz. Seu princípio de funcionamento baseia-se no fato dos transistores não trabalharem saturados e seu circuito estar funcionando como um seguidor de emissor.

Família PMOS

A família PMOS (*Positive Channel-Metal Oxide Semiconductor*) está baseada em dispositivos MOSFET do tipo de enriquecimento. A vantagem que advém deste fato é o elevado *fan-out*, sua alta imunidade a ruídos e o baixo consumo de energia. Todavia, seu atraso médio por porta é grande, o que significa uma baixa velocidade de propagação e uma baixa resposta de frequência.

Família CMOS

A família CMOS (*Complementary MOS*) é formada por circuitos que se utilizam dos dois tipos de configuração possíveis na tecnologia MOS, o canal P e o canal N, de forma complementar.

A grande vantagem deste tipo de circuito é a sua altíssima imunidade a ruídos, principalmente quando as tensões de alimentação mais elevadas (cerca de 15 volts).

A interligação da família CMOS com as outras famílias

Devido a suas boas características, os circuitos CMOS passaram a ser largamente

	$V_{I,B}$ (máx)	$V_{F,A}$ (mín)	V_{SB} (máx)	V_{SA} (mín)	Alimentação
DTL	0,8	2,0	0,4	2,4	5,0
HTL	6,5	8,5	1,5	13,5	15,0
TTL	0,8	2,0	0,4	2,4	5,0
ECL	-1,1	-1,5	-0,9	-1,6	-5,2
PMOS	-2,0	-9,0	-1,0	-10,0	-27,0
CMOS	1,5	3,5	0,0	5,0	5,0
	3,0	7,0	0,0	10,0	10,0
	4,5	10,5	0,0	15,0	15,0

mente empregados em circuitos de interligação em média e larga escala. Este fato faz com que devamos dar alguma importância à sua interligação com as outras famílias, criando interfaces entre elas.

Quando formos criar uma interface, devemos dar grande atenção aos níveis lógicos, à velocidade de propagação, às correntes de entrada, à imunidade a ruídos e à compatibilidade, com relação à temperatura de operação, das portas envolvidas.

Para facilitar esta tarefa, apresentaremos na tabela II os níveis máximos e mínimos de tensão de entrada para os valores lógicos 0 e 1, bem como as tensões normais de alimentação das famílias estudadas.

Ligação entre DTL e CMOS

Não há problemas na ligação entre CMOS e DTL, pois os níveis lógicos são compatíveis.

Quando um circuito CMOS comanda um DTL, este deverá fornecer uma corrente de 40 μ A para um tensão de 2,4 volts, no nível lógico 1, e absorver uma corrente de 1,6 mA para uma tensão de 0,4 V, no nível lógico 0.

Os CIs CMOS tem a capacidade de fornecer 40 μ A a 2,4 V, mas nem todos podem absorver 1,6 mA a 0,4 V. Nestes

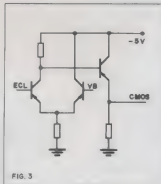


Fig. 3

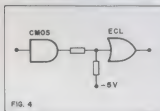


Fig. 4

casos particulares, deve-se observar detalhadamente as características do componente.

Ligação entre HTL e CMOS

O interfacçamento é direto, tanto para acionamento de um circuito HTL por um CMOS, como no caso contrário.

Quando um circuito HTL aciona um CMOS, porém é desejável o uso de um resistor de carga.

Ligação entre TTL e CMOS

A ligação entre um circuito TTL e um CMOS é direta, sem nenhum problema.

Ligação entre ECL e CMOS

Quando uma porta ECL aciona uma CMOS, é necessário uma conversão de níveis lógicos para que haja compatibilidade. A figura 3 mostra um circuito que executa esta função.

Quando uma porta CMOS aciona uma ECL, é necessário alterar os níveis lógicos de saída, para torná-los compatíveis com ECL.

Dentre os vários tipos de circuito que podem executar esta função, podemos citar o divisor resistivo, que mostramos na figura 4.

Ligação entre PMOS e CMOS

A ligação entre PMOS e CMOS é direta, devendo ser garantidas as mesmas condições de alimentação, em termos de níveis e polarização, para ambos os circuitos.



PROJETO CIRANDA

Informativo
Mensal da
Primeira
comunidade
teleinformatizada
do Brasil

DICAS DE PROGRAMAÇÃO PARA O CP-500

CARLOS HENRIQUE ARIOLARA *

Empacotamento de Strings

Introdução

O presente artigo visa a divulgar uma técnica de programação em BASIC que não é trivial e que, tenho certeza, facilitará a vida dos muitos futuros programadores de BASIC, sejam eles usuários da rede CIRANDA ou não. Para bem entender o que aqui vai ser explicado é necessário que o leitor esteja familiarizado com a linguagem de máquina utilizada pelo microprocessador Z80, uma vez que o objetivo final dessa técnica é utilizar subrotinas em linguagem de máquina.

Certamente você, ao fazer um programa em BASIC, deve ter notado que certas partes do programa são lentas e comprometem a funcionalidade do mesmo. Exemplos típicos desse problema são as rotinas que fazem animação gráfica no vídeo e aqueles que simulam sons ou ruídos. Para exemplificar o que foi dito, vejamos o seguinte programa:

```
10 DEFINT A-Z
20 FOR I = 15360 TO 16383
30 POKE I,128
40 NEXT I
50 FOR J = 15360 TO 16383
60 POKE J, 191
70 NEXT J
80 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN
90
90 END
```

A função do programa acima é limpar o vídeo e, depois, enchê-lo totalmente. Se o usuário, no final desse procedimento, não apertar nenhuma tecla, o procedimento é novamente executado até que haja uma interrupção. Podemos, então, dizer que o objetivo do programa é fazer a tela piscar. Porém, como o programa BASIC é interpretado e não compilado,

isso tudo é feito muito lentamente de forma que o efeito visual não é atingido. Agora se tentarmos fazer um programa similar só que em linguagem de máquina, teremos os códigos abaixo:

DECIMAL	HEXADECIMAL	MEMÓRIAS	
33	0 66	21 84 3C	LD HL, 800H (1)
54	128	36 00	LD HL, 00H (2)
17	1 60	11 01 3C	LD DE, 0219H (3)
1	255	3 81 FF 03	LD BC, 03FFH (4)
237	176	ED 50	LDIR (5)
33	0 40	21 80 3C	LD HL, 3C00H (6)
54	101	36 00	LD HL, 0001H (7)
17	1 60	11 01 3C	LD DE, 0219H (8)
*	255	3 81 FF 03	LD BC, 03FFH (9)
237	176	ED 50	LDIR (10)
201		CB	RET (11)

- (1) Carrega no par HL o primeiro endereço de memória RAM correspondente ao vídeo (3C00H = 15360 em decimal);
- (2) Carrega o conteúdo da posição de memória apontada pelo par HL com o caractere gráfico "vazio" (80H = 128 em decimal);
- (3) Carrega no par DE o segundo endereço do vídeo (0219H = 15361 em decimal);
- (4) Carrega no par BC o número de bytes a serem movimentados (3FFH = 1023 bytes);
- (5) Move o conteúdo da posição de memória apontada pelo par HL para posição apontada por DE; incrementa os pares HL e DE, decrementa o par BC; se o conteúdo de BC for zero então a rotina continua na próxima instrução, senão volta ao início de (5);
- (6) Ver passo (1);
- (7) Carrega o conteúdo da posição de memória apontada pelo par HL com o caractere gráfico "cheio" (BFH = 191 em decimal);
- (8) Ver passo (3);
- (9) Ver passo (4);
- (10) Ver passo (5);
- (11) Fim da sub-rotina.

Agora que já temos a sub-rotina, só falta inseri-la no programa principal em BASIC para que possa ser carregada, chamada e executada. Para isso fazemos um novo programa:

```
10 REM * A LINHA 20 DEFINE O
ENTRY POINT DA SUB-ROTINA
15 REM * EM LINGUAGEM DE
MAQUINA
20 POKE 16526,0: POKE 16527,127
REM * ENDEREÇO = 8000H
30 REM * AS LINHAS 40-70
FAZEM A LEITURA DOS BYTES
DO PROGRAMA
35 REM * E CARREGAM-NOS EM
POSIÇÕES SUCESSIVAS DA
MEMÓRIA
40 FOR I = 32512 TO 32538
50 READ J
60 POKE I,J
70 NEXT I
80 REM * A LINHA 90 CHAMA A
SUB-ROTINA 'PISCA-VIDEO'
90 X = USR(0)
100 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN
90 ELSE END
110 REM * AS LINHAS 120-130
CONTEM OS 27 BYTES QUE
COMPÕEM
115 REM * A SUB-ROTINA
'PISCA-VIDEO'
120 DATA 33, 0, 60, 54, 128, 17, 1,
60, 1, 255, 3, 237, 176
130 DATA 33, 0, 60, 54, 191, 17,
160, 1, 255, 3, 237, 176, 201
```

Porém, antes de rodar o programa, devemos proteger essa porção da memória que deverá conter a sub-rotina em linguagem de máquina ou então, quando rodarmos o programa, ocorrerá um erro do tipo CHAMADA ILEGAL DE FUNÇÃO na linha 90. A proteção deve ser feita na inicialização do BASIC e o endereço a ser especificado deve ser tal que não ultrapasse o endereço de carregamento da sub-rotina. Nesse caso, devemos usar no máximo o endereço 32511 (7FFF em hexadecimal). Feito isso, se rodarmos o programa, veremos a tela piscar ininterruptamente até que alguma tecla seja apertada. O efeito é fascinante, não?

Agora, caro usuário, observe certas in-

* Engenheiro Eletrônico pela UFRJ, é Analista Programador do PROJETO CIRANDA



conveniências no que acabamos de fazer:

1º) Temos que lembrar sempre de proteger a área de memória onde se encontra a sub-rotina em linguagem de máquina, pois, se assim não o fizermos, o programa BASIC não será executado perfeitamente e, conseqüentemente, teremos que retestar o micro (no caso de estarmos usando o BASIC residente da ROM) ou voltar ao sistema operacional (no caso de se ter disquete com DOS) e, então, carregar o BASIC, proteger a memória e recarregar o programa na memória. Veja só o trabalho que você vai ter se esquecer-se desse pequeno detalhe!

2º) O programa-exemplo é uma aplicação típica para pequenas coisas como fazer o vídeo piscar; no entanto, agora imagine que o programa, além de fazer o vídeo piscar, faça também cálculos complicados e tenha muitas instruções a serem impressas no vídeo. O que pode acontecer é o seguinte: o programa cresce de tal forma que pode não caber na área de memória que você dimensionou para os programas em BASIC. Isso, certamente, vai "melar" as últimas linhas do seu programa quando você executá-lo. Além disso, a própria sub-rotina em linguagem de máquina pode ter muito mais que apenas 27 bytes e, então, o espaço de memória que você reservou para ela pode ser pequeno demais, o que vai levá-lo a refazer os cálculos para descobrir um novo endereço para a rotina ser carregada. Outro aspecto a ser notado é que se houver mais de uma sub-rotina em linguagem de máquina (o que geralmente acontece em programas mais complexos, como jogos que utilizam efeitos visuais), você terá que criar muitas linhas de DATA, o que implica em gastar mais bytes de memória, pois esses dados só serão usados uma vez apenas pelo programa principal. A essa altura você já deverá estar com uma boa dor de cabeça e soltando fumaça pelas orelhas!

As inconveniências citadas acima são suficientes para desencorajar qualquer um a fazer um programa BASIC mais elaborado, usando a super-velocidade que só a linguagem de máquina pode oferecer. A essa altura dos acontecimentos, você deve estar se perguntando: "Mas será que não existe um jeito de driblar esses problemas?". A resposta, caro amigo (ou amiga), está na utilização de uma técnica de programação chamada *Empacotamento de String*.

O que é Empacotamento de String?

Empacotamento de string é uma técnica de programação que nos permite utilizar uma ou mais sub-rotinas em linguagem de máquina embutidas dentro do próprio programa BASIC. Mas por que "empacotamento"? A resposta está no fato de que os caracteres utilizados para inicializar a string são "empacotados", ou seja, substituídos pelos códigos ASCII, que correspondem às instruções em linguagem de máquina. Resumindo: uma string é utilizada para conter a sub-rotina em linguagem de máquina!

Porque usar Empacotamento de String?

A utilização dessa técnica faz com que todos os problemas citados anteriormente sejam evitados, ou seja, não é preciso especificar o tamanho da memória para proteger as sub-rotinas em linguagem de máquinas, pois elas estão embutidas dentro do próprio programa e, também, não precisamos nos preocupar com endereços de carregamento das sub-rotinas pois, geralmente, o código delas é relocável e não há necessidade de se ter linhas com instruções DATA.

O coração do problema

Antes de mais nada vamos dar uma olhada na instrução VARPTR. Essa instrução aplicada a uma string qualquer, devolve certas informações que são, na verdade, endereços na tabela de variáveis do programa. Por exemplo, se temos uma string LM\$ então:

```
END1 = VARPTR (LM$)
END2 = VARPTR (LM$) + 1
END3 = VARPTR (LM$) + 2
```

onde: conteúdo de END1 = comprimento da string
 conteúdo de END2 = byte menos significativo do endereço onde se localiza o primeiro caractere da string
 conteúdo de END3 = byte mais significativo do endereço onde se localiza o primeiro caractere da string.

Visto isto, façamos uma pequena experiência. Vamos criar uma string chamada LM\$ em uma linha de programa e mandar imprimi-la:

```
10 CLEAR: CLS
20 LM$ = "*****"
*****
```

```
30 PRINT LM$
40 STOP
```

Se rodarmos o programa acima, dezesseis asteriscos aparecerão no vídeo. Agora, façamos o seguinte:

READY

```
> PRINT PEEK (VARPTR (LM$) + 1)
+ PEEK (VARPTR (LM$) + 2) * 256
```

Teclando ENTER, um número é mostrado no vídeo. Se estivermos usando o BASIC da ROM (sem disquete), esse número será 17403, que é o endereço onde se encontra o primeiro elemento da string LM\$.

Vamos agora fazer um programa que mude o conteúdo dessa string usando essa última informação. Criemos, então, as seguintes linhas:

```
50 L = PEEK (VARPTR (LM$) + 1)
60 H = PEEK (VARPTR (LM$) + 2)
70 EN = L + H * 256
80 FOR I = 0 TO 16
90 READ BY
100 POKE EN + I, BY
110 NEXT I
120 PRINT LM$
130 END
140 DATA 73,83,84,79,32,69,39,
32,85,77, 32,84,69,83,84,69,33
```

Agora rode o programa a partir da linha 10. Novamente os asteriscos serão impressos no vídeo. Digite, então, CONT e tecla ENTER. Você verá aparecer no vídeo a mensagem "ISTO É UM TESTE!!" ao invés de 17 asteriscos. O que foi que aconteceu? Simples: substituímos cada asterisco por uma letra correspondente na nova mensagem. Essa mudança é feita no loop FOR... NEXT do programa acima após o que, LM\$ = "ISTO É UM TESTE!!". Legal, não?

Pensemos juntos agora: Se pudermos mudar a string para conter uma outra mensagem, por que não inserirmos nela outros códigos que sejam aqueles correspondentes às instruções da sub-rotina em linguagem de máquina? Basta modificar os dados da linha 130! Agora que você já pegou a ideia, vamos passar para a "receita do bolo".



```

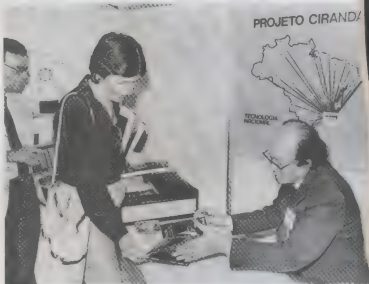
10 CLEAR100: DEFINT A-Z
20 LMS = "1%>4mi?÷ma?÷ = ql"
30 LD$ = "xZ z n * JH * Z??C?J?N
   * ?z? * ? * H * 4?"
40 L1 = PEEK (VARPTR(LMS) + 1) :
H1 = PEEK(VARPTR(LMS) + 2)
50 E1 = L1 + H1 * 256: POKE
16526,L1: POKE 16527,H1
60 L2 = PEEK (VARPTR(LD$) + 1) :
H2 = PEEK (VARPTR(LD$) + 2)
70 E2 = L2 + H2 * 256
80 FOR I = 0 TO 82 STEP 2
90 POKE E1 + 7, PEEK(E2 + 1)
100 POKE E1 + 11, PEEK(E2 + 1 + 1)
110 POKE E1 + 17, PEEK(E2 + 1 + 1)
120 X = USR(0)
130 FOR DD = 1 TO 15: NEXT DD
140 NEXT I
1500 INPUT "DE NOVO?"; A$: IF
LEFT$(A$, 1) = "S" THEN 80
160 END
    
```

A título de exercício você deverá entender como funciona a sub-rotina. Decodifique os códigos e descubra como são produzidos os sons que você escuta. Uma vez entendida a sub-rotina, você poderá fazer muitas musiquinhas com ela, é só experimentar!

No próximo número veremos a mais recente técnica de programação que supera em sofisticação o *Empacotamento de String*. Preparem-se, pois vocês verão como funciona o *Empacotamento de Linha* e suas grandes vantagens sobre outros métodos. Aguardem!

Futurólogo mais importante do Japão apresenta algumas sugestões para o projeto Ciranda

Durante a sua visita à EMBRATEL, o Professor Yoneji Masuda, Presidente do Institute for the Information Society, Diretor Executivo da Japan Creativity Society e Professor da Universidade Aomori, teve a oportunidade de conhecer a filosofia do PROJETO CIRANDA (veja na Nova Eletrônica, de fevereiro deste ano, N° 72, p. 65-68). A originalidade da proposta e a adequabilidade às necessidades da realidade do nosso país, fizeram com que o Professor Yoneji Masuda se referisse ao PROJETO CIRANDA como uma



Yoneji Masuda autografando seu livro "A Sociedade da Informação como Sociedade Pós-Industrial" no stand da EMBRATEL, na XV Feira de Informática promovida pela SUCESU.

experiência alternativa bastante válida e, segundo ele, fundamental para os países do Terceiro Mundo.

Retornando ao Japão, o Professor Yoneji Masuda enviou correspondência ao Sr. José Raul Allegretti, Diretor da Telebrasil e Assistente Executivo da Vice-Presidência da EMBRATEL, agradecendo comentários colhidos sobre o seu livro "A Sociedade da Informação como Sociedade Pós-Industrial", editado recentemente pela EMBRATEL, e oferecendo sugestões sobre o desenvolvimento do PROJETO CIRANDA.

Eis a seguir, alguns trechos da correspondência enviada:

1. O PROJETO CIRANDA deve criar softwares aplicativos úteis, com o objetivo de estimular cada usuário (incluindo sua família) na utilização de seu computador, pelo menos duas ou três vezes por dia. Para este tipo de software, sugiro as seguintes medidas:

a) Intercâmbio de mensagens entre usuários através de armazenamento de mensagens e do sistema de recuperação.

- b) Conferências sobre computador em que fossem apresentados pontos-de-vista buscando sempre a conscientização geral, objetivos iguais e soluções.
- c) Produção conjunta e utilização comunitária de software e dados.

No que diz respeito a intercâmbio de mensagens, *The Electronic Information Exchange System (EIES)* do New Jersey Institute of Technology é, sem dúvida, uma boa fonte de informação.

No que concerne à produção conjunta e utilização comunitária de softwares, vocês podem se dirigir ao "Easily programming". Os Estados Unidos e o Japão possuem vários programas deste tipo, como por exemplo:

APL (IBM), PASCAL, LOGOS — USA
VISICALC, PIPS, PC-PAL, IRIS, PARAM, EPOCALC — JAPÃO

Finalmente, gostaria de ratificar minha ideia básica sobre a criação de uma comunidade informatizada — A participação voluntária de pessoas no PROJETO CIRANDA será de fundamental importância.

TVPB & TVC

CAP. VI

9ª lição



Os circuitos do receptor

Como havíamos comentado na lição anterior, usaremos como exemplo para o estudo dos vários estágios de um receptor o modelo Philco TV-378, cujo diagrama esquemático completo aparece na figura 1-VI. Vamos analisar cada estágio separadamente e, quando necessário, representarmos apenas o seu esquema, em escala ampliada.

Seletor de canais

O seletor de canais, em geral, é montado separadamente do chassi do receptor. Devido às suas condições de trabalho, a construção do seletor requer técnicas especiais; em outras palavras, pelo fato de trabalhar com altas frequências, deve utilizar componentes específicos, assim como interligações curtas e nas posições adequadas. Uma simples mudança de componente pode causar desajuste na seleção de alguns canais — ou em todos. Além disso, exige também robustez mecânica, a fim de evitar danos e mau contato.

Ao atingir a antena do receptor, o sinal de uma emissora produz uma tensão induzida na mesma; se o seletor estiver sintonizado nessa emissora, essa tensão será então transferida para o amplificador de RF, como veremos em seguida (figura 2-VI).

O casamento de impedância da antena, de 300 ohms, com os 75 ohms do seletor é feito através de TR101. Os capacitores C101 e C102, por sua vez, servem para isolar a antena do chassi, evitando choques ou curtos que possam queimar TR101, no caso de contato acidental do fio de descida da antena com a rede ou massa.

A seleção dos canais é feita pelo conjunto de bobinas que se encontra no circuito de base de T101, o amplificador de RF. E os filtros L101, L102 e L103, com seus respectivos capacitores, servem para evitar possíveis regenerações pelo retorno do sinal de FI amplificado.

O sinal recebido pelo conjunto de bobinas é introduzido no circuito através de C109. Portanto, no coletor de T101 aparece o mesmo sinal da base, porém amplificado (um dos problemas, nessa parte, consiste em se escolher um tipo especial de transistor, com uma elevada relação sinal/ruído). O sinal presente no coletor de T101 é remetido à base de T102 através de acoplamento indutivo, obtido por meio de L108 (primário) e L110 (secundário).

O transistor T103, juntamente com as bobinas que formam seu circuito de base, oscila em frequências 45,75 MHz acima da portadora de vídeo do sinal recebido e 41,25 MHz acima da portadora de áudio desse canal. Do coletor de T103, através de C125, o sinal é aplicado à base do misturador T102, onde se combinam a frequência do transmissor e a do oscilador local, resultando em uma terceira frequência, consequência do batimento das duas primeiras.

Tomemos como exemplo o canal 2: com largura de faixa entre 54 e 60 MHz, a portadora de vídeo acha-se 1,25 MHz acima da faixa lateral inferior (portanto, em 55,25 MHz) e a portadora de som, afasta-se 4,5 MHz da de vídeo (em 59,75 MHz, portanto). Como vimos na lição anterior, a frequência do oscilador local deve ser

$$55,25 + 45,75 = 101 \text{ MHz}$$

Nesse caso, a 3ª frequência, resultante do batimento das outras duas, será de 45,75 MHz, que é a frequência de FI do receptor.

O transformador TR102, com seu primário ligado ao coletor de T102, é o transformador de FI, ajustado para as frequências centrais do sinal de vídeo. O potenciómetro P101 tem a função de ajustar o ganho de RF no seletor de canais.

O controle de CAG necessário a esse estágio está sendo aplicado à base de T101 através de R101 e CRF101; essa ten-

são é proveniente de D201 e R207, do circuito de CAG (esse diodo tem apenas a função de retardar a tensão de polarização do amplificador de R1, conservando os sinais fracos em amplificação máxima).

Do secundário de TR102, o sinal é enviado ao transformador LB (veja fig. 1-VI), sintonizado em 45,75 MHz; esse transformador tem LC como secundário, por sua vez sintonizado em 41,25 MHz. LC atenua em 10% o sinal correspondente ao áudio e em seguida entrega o sinal ao FI de vídeo, como veremos na lição correspondente.

O amplificador de FI

Conforme podemos observar na figura 3-VI, o receptor de TV normalmente usa 3 etapas de FI para amplificar o sinal de saída do misturador. Com um sinal de 0,5 mV entregue pelo misturador, o amplificador de FI é capaz de proporcionar um ganho total de 5 V — valor de pico — no detector de vídeo. Todo o ganho e seletividade do receptor são obtidos na seção de FI. É o excesso de baixa frequência, causado pela transmissão em banda lateral residual, e corrigido no receptor pela resposta do próprio amplificador de FI.

A frequência portadora da FI de vídeo é de 45,75 MHz, qualquer que seja a frequência (ou emissora) selecionada no seletor de canais. A frequência portadora da FI de áudio é de 41,25 MHz — como já vimos, separada de 4,5 MHz da portadora de vídeo.

Na figura 4-VI podemos observar a amplificação de tensão que a seção de FI proporciona para as diferentes frequências da banda passante. Note as propriedades dessa curva ideal de resposta em FI, já mencionada anteriormente durante o curso.

A portadora de vídeo tem, aproximadamente, 50% de ganho máximo; essa resposta reduzida de FI de vídeo e as frequências laterais próximas se opõem ao efeito da transmissão por banda lateral vestigial.

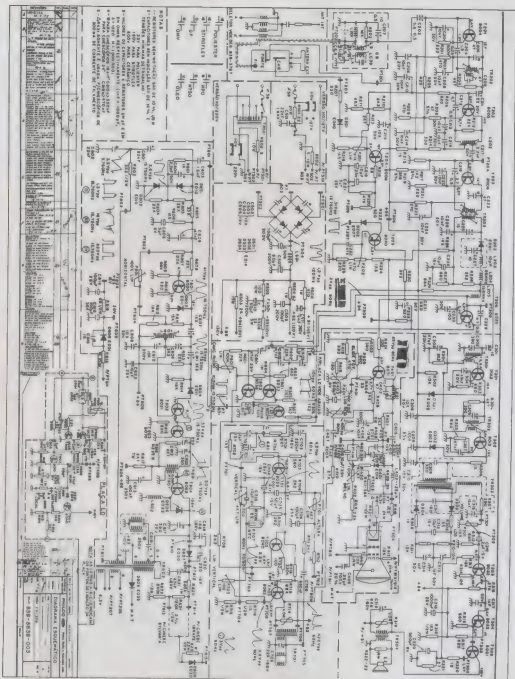


Fig. 1-V1 Esquema elétrico completo do receptor Philips TV 378

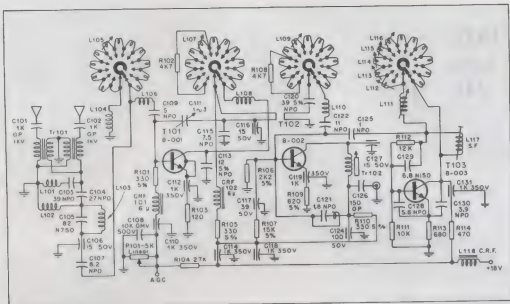


Fig. 2-VI — Estágio do seletor de canais do mesmo receptor.

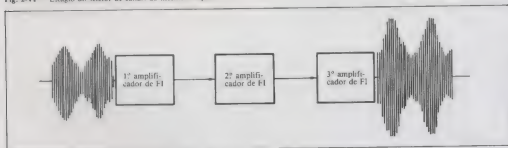


Fig. 3-VI — Diagrama de blocos de um amplificador de FI.

O sinal de FI de áudio é aplicado juntamente com o sinal de vídeo, a fim de se obter a **intermodulação de som**. No entanto, o ganho relativo para o áudio, na seção de FI de vídeo, é de apenas 5 a 10%.

A largura de banda ideal de 4 MHz, correspondente às frequências moduladas de vídeo, é a que proporciona o máximo de detalhes na imagem reproduzida. No receptor típico, a largura de banda de FI pode variar entre 2,5 e 4 MHz; menor largura de banda permite maior ganho por etapa, na chamada "sintonia escalonada", usado pela maioria dos televisores.

Porém, quando são sintonizados vários amplificadores em cascata, na mesma frequência, a largura total diminui. Esse efeito é devido ao fato do ganho total ser

igual ao resultado dos valores de ganho de cada etapa; assim, os valores de pico aumentam, enquanto que os valores de baixo ganho são atenuados. E os picos agudos, com largura de banda estreita, são indesejáveis para casos em que é necessária uma faixa larga, como nos amplificadores de FI de vídeo.

No entanto, a resposta total necessária pode ser obtida escalonando-se, em torno dos 40 MHz, a frequência ressonante das etapas de sintonia única, conforme está exemplificado na figura 5-VI.

Nesse caso, vemos que uma das etapas está sintonizada na frequência central (Fc) da curva de resposta total e tem a mesma largura de banda (LB); torna-se necessário que o valor de Q, nesse exemplo, seja igual a $F_c/LB = 40/4 = 10$. A ordem em que as etapas são escalonadas

não influi na resposta total. Além dessa vantagem, a sintonia escalonada também reduz a possibilidade de regeneração, pois as diversas etapas estão ressonantes em frequências diferentes.

Além disso, a alimentação das etapas escalonadas de sintonia única é bem mais simples que a dos circuitos de sintonia dupla; basta ajustar cada circuito de sintonia única em sua frequência ressonante correspondente.

Os traps de ondas

Traps ou armadilhas são circuitos ressonantes sintonizados, utilizados para eliminar ou atenuar as frequências que não desejamos receber. Como a banda passante de FI de vídeo é bastante ampla, em TV os *traps* são normalmente usados para reduzir as interferências provenientes

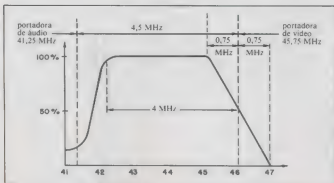


Fig. 4-VI — Curva de resposta ideal em FI.

do canal de áudio. A figura 6-VI nos mostra as frequências que devem ser atenuadas e nas quais são sintonizados os traps.

O sinal de áudio está sempre associado ao de vídeo, em cada canal em que o receptor é sintonizado. A frequência do áudio, como já sabemos, está localizada nos 41,25 MHz, ou seja, 4,5 MHz abaixo do portador de FI de vídeo.

Para que sejam igualmente amplificadas a FI de vídeo e as bandas laterais de modulação, a curva de resposta da FI exige um trecho decrescente, partindo de um ponto de amplificação máxima, 0,75 MHz abaixo da FI de vídeo (que é de 45,75 MHz).

Na exata frequência de FI, a amplificação cai para aproximadamente 50% do valor máximo e continua decrescendo até chegar a zero, 0,75 MHz acima da FI de vídeo. Assim, quando as respostas das bandas laterais ($-0,75$ e $+0,75$ MHz) se combinam, a banda lateral inferior de FI apresenta igual amplitude; isso garante a mesma qualidade para as baixas frequências do fundo e para as altas, dos detalhes.

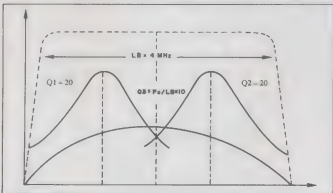


Fig. 5-VI — Exemplo de sintonia escalonada.

Análise de um amplificador de FI típico

Podemos ver, na figura 7-VI, o estágio amplificador de FI do TV Philco chassis TV-378. Ele é composto por 3 estágios, formados pelos transistores T201, T202 e T203.

O transformador de FI de vídeo, que faz a pré-seleção das frequências entre 41 e 47 MHz, encontram-se no seletor de canais (veja figura 2-VI). O acoplamento entre o seletor e o estágio de FI é feito através de um cabo especial, com capacitância própria, formada por L201.

A frequência sintonizada que atinge a base de T201 passa por uma armadilha tipo absorção, formada por LC — cuja finalidade é atenuar as frequências dos canais adjacentes.

O primeiro e segundo estágios, constituídos respectivamente por T201 e T202, além dos componentes associados, sintonizam as frequências em torno de 44 MHz. T203, pertencentes ao 3º estágio, possui características especiais, podendo

molex

COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta empacotagem com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos (7,5 - 7,6/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V₂ ou V₀.

MINI

CONECTORES



Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V₂ ou V₀, acabamento em estanho ou ouro.

CONECTORES CABO A CABO



Indicados para conexão de alta empacotagem, disponíveis tipos standard de 3 a 4 vias com ou sem onghas de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 16 vias.

SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 6 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025



Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem das fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são insistentemente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1470
8º andar - conj. 86 CEP 01452
São Paulo - SP
Fone (011) 813.1920 e
BIP 4K89

Fábrica Campinas
Fone 8.2618 / 8.3950
Telex 191540 MXBL BR

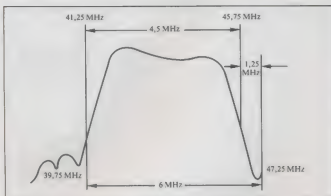


Fig. 6-VI — Frequências indesejáveis submetidas aos traps.

suportar maior nível de sinal sem distorcer, por corte ou saturação, a informação original.

A amplificação com banda larga e ganho elevado é obtida sintonizando-se os estágios de T202 e L202 em frequências situadas no centro da região de 44 MHz. Já T203, que conta com dupla sintonia, tem seu primário sintonizado em frequências, na região de 42,5 MHz. Os capaci-

res C204, C212 e C219, ligados às bases dos 3 transistores, tem a função de neutralizar qualquer realimentação inconveniente.

O controle automático de ganho (ou CAG)

O circuito do CAG varia o ganho do receptor de acordo com a intensidade da

portadora recebida. Isto porque para sinais fortes é necessário um ganho menor que para os sinais mais fracos. Portanto, o CAG reduz o ganho na presença de sinais fortes, normalmente despolarizando as bases dos transistores de RF e FI.

Enquanto o controle manual de contraste — incluído na seção amplificadora de vídeo — facilita o controle externo de contraste da imagem, o circuito de CAG ajusta internamente a polarização de FI a um valor conveniente para o nível de sinal da antena. Praticamente todos os receptores de TV utilizam o CAG, a fim de evitar a distorção por sobrecarga, na presença de sinais mais intensos.

A polarização de CAG, nos amplificadores de RF e FI, afeta tanto os sinais de imagem como os de som. Nos receptores que atuam por interportadora, o sinal de vídeo, já livre da RF, é aplicado ao pré-amplificador de vídeo (é o caso do receptor que estamos analisando, onde o sinal é aplicado à base de T206 — veja figura 1-VI). Do pré é retirado o sinal de vídeo, com a mesma fase com que foi aplicado.

Na figura 8-VI temos o circuito de CAG do receptor Philco, em escala ampliada, onde podemos analisar melhor seu funcionamento. Para começar, o sinal negativo do emissor de T206 (saída do pré de vídeo) é aplicado à base de T205 através de R230 (veja novamente a fig. 1-VI); esse transistor não conduz, pois es-

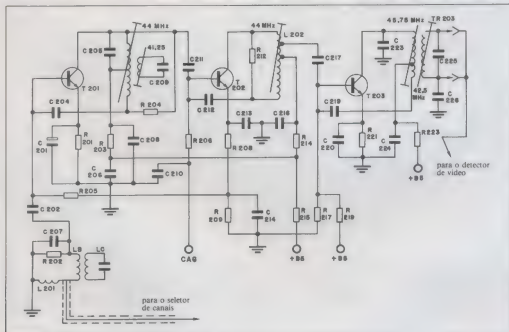


Fig. 7-VI — Estágio amplificador de FI do Philco TV-378.

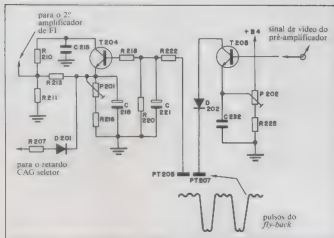


Fig. 8-VI — Circuito de CAGI do receptor da Philco.

tá despolarizado (ausência de alimentação no coletor).

No instante em que chegar ao coletor de 1205 o pulso proveniente do *fly-back*, o transistor será polarizado por intermédio de D202, conduzindo, 1205 deixa passar o pulso de sincronismo enviado pela emissor, sob a forma de um pico positivo. Esse pico polariza novamente D202 e, através da bobina L7 do *fly-back* e do resistor R222, é levado até o capacitor C221, onde é filtrado, convertendo-se em uma tensão CC (veja figura 9-VI).

Essa tensão é então aplicada à base de T204 através de R218. No instante seguinte a esse pulso, a base de T204 recebe

o sinal de vídeo; depois, o transistor T205 deixa de conduzir novamente, pela falta de pulsos do *fly-back*, vindo a conduzir com chegada do próximo pulso e assim por diante. Isto ocorre 15750 vezes por segundo, frequência com que vão enviados os pulsos de sincronismo horizontal.

Desse modo, a tensão de saída, no emissor de T204, aumentará ou diminuirá sua amplitude dependendo do sinal que chega à base de T205. Em outras palavras, se o sinal de vídeo apresentar uma amplitude reduzida, o pulso de sincronismo horizontal também terá um nível reduzido, e a tensão de pulso será pequena.

Por outro lado, se o sinal de vídeo tiver

amplitude elevada, a tensão desenvolvida pelo pulso será maior e desse modo teremos no emissor de T204 uma tensão que irá variar de acordo com o nível do sinal de imagem.

Essa tensão, ajustada por P201, é enviada através de R213 e R206 à base de T202, que será despolariizado proporcionalmente à tensão aplicada, reduzindo assim seu ganho. A corrente de emissor desse 2º amplificador de FI é então aplicada à base de T201, por meio de R208 e R205, reduzindo seu ganho; assim, da mesma forma que T202, o transistor T201 vai variar seu ganho proporcionalmente à tensão aplicada.

Com o surgimento de uma tensão de controle mais elevada no emissor de T204, o diodo D201 conduz, despolarizando proporcionalmente o amplificador de RF do seletor. Analisando em conjunto a operação do circuito de CAG, podemos concluir que na saída de FI teremos sempre um sinal de amplitude praticamente constante.

(No próximo número: outros circuitos da TV, incluindo o amplificador de vídeo e a saída vertical).

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Radio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

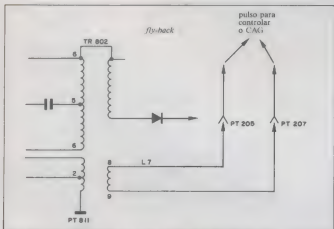


Fig. 9-VI — Forma de aplicação dos pulsos do *fly-back* ao circuito do CAG

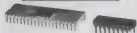
CDS

Centro de Distribuição de
Semicondutores

*pronta entrega
de
periféricos*

peças e componentes
para:

- indústrias
- assistências técnicas
- hobbystas

desconto especial
para atacadistas.

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA



21ª lição

Leis de Kirchhoff

À medida que os circuitos vão crescendo, aumentando o número de componentes e de ramos por onde circula corrente, também vai ficando mais difícil analisá-los ou estudá-los. Aí começa a pesar a necessidade de recorrer a artifícios de análise, como é o caso das leis de Kirchhoff, que veremos nesta lição.

A maior parte dos circuitos série-paralelo podem ter seu funcionamento estudado utilizando as técnicas que vimos até agora, neste curso. Porém, circuitos mais complexos nem sempre podem ser estudados recorrendo somente a esses métodos. Em geral, um circuito prático possui vários ramos série-paralelo interconectados e duas ou mais fontes de alimentação. Várias técnicas têm sido desenvolvidas para auxiliar a elucidação dessa espécie de circuitos. Tais técnicas costumam ser agrupadas sob a denominação genérica de "teoremas de malhas".

Uma "malha", ou "rede", nada mais é que um circuito composto de vários componentes, tais como resistores. Assim, os circuitos série-paralelo que vimos até aqui podem ser denominados malhas. Um teorema de malha é simplesmente um método lógico de analisar um circuito desse gênero. Entre as mais úteis ferramentas usadas para analisar malhas está a lei de Kirchhoff.

Uma das formas da lei de Kirchhoff já foi apresentada antes. Ela refere-se à relação entre a tensão fornecida e as quedas

de tensão dentro de um laço fechado de circuito. A soma das quedas é igual à tensão fornecida. Isso é o que diz a lei de Kirchhoff para tensão.

A lei para tensão é realmente muito simples. Chega a nos parecer óbvia. Todavia, este postulado é um poderoso instrumento quando bem empregado. Vamos vê-lo mais detalhadamente.

Lei de Kirchhoff para tensão

A lei da tensão pode ser definida de diferentes maneiras. Até agora afirmamos: num elo fechado, a soma das quedas de tensão equivale à soma das tensões fornecidas. A figura 1 ilustra isso.

Um outro modo de dizer a mesma coisa é: num elo fechado, a soma algébrica das tensões é igual a zero. Torna-se claro que isso é verdade quando percorremos o elo, por exemplo, mostrado na figura 1B. Note que é o mesmo circuito mostrado na figura 1A. Para manter a polaridade das tensões correta, e útil estabelecer uma regra para somar as tensões. Uma regra adequada de três partes é a seguinte:

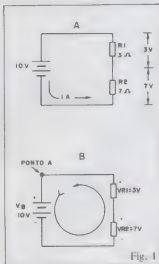


Fig. 1

1. escolha para qual sentido vai fazer o percurso (tanto faz horário como anti-horário);

2. percorra o circuito no sentido escolhido; se o lado positivo de uma queda de tensão (ou fonte de alimentação) for encontrado primeiro, considere a tensão como positiva;

3. se o lado negativo de uma queda de tensão ou fonte for encontrado antes, considere tal tensão como negativa.

Por exemplo, começando pelo ponto A da figura 1B, seguindo na direção anti-horária, como indicado, registre cada tensão encontrada. A primeira tensão é V_1 . Devido ao lado positivo da bateria ser achado primeiro, a tensão é registrada como $+10\text{ V}$. Depois aparece VR_1 . Esta é marcada como -7 V porque chega-se antes ao lado menos. VR_1 é anotada a seguir como -3 V , pela mesma razão. Portanto, a soma das tensões é:

$$+10\text{ V} - 7\text{ V} - 3\text{ V} = 0\text{ V}$$

Ou, na forma de equação:

$$VB - VR_2 - VR_1 = 0\text{ V}$$

Como você pôde observar, a somatória das tensões no elo é zero.

Neste exemplo, arbitrariamente percorremos à malha no sentido anti-horário. Contudo, percorrer o circuito no sentido oposto deve conduzir à mesma soma, igual a zero.

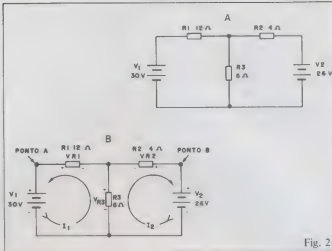


Fig. 2

Usando a lei de Kirchhoff

Atente agora para o circuito da figura 2A. Deseja-se determinar a corrente em todos os pontos do circuito e as quedas de tensão sobre cada resistor. Se tentarmos resolver esse problema usando apenas a

lei de Ohm, incorreremos em inúmeras dificuldades. Porém, empregando a lei de Kirchhoff com a lei de Ohm, a solução será facilmente encontrada.

O primeiro passo na aplicação da lei de Kirchhoff é supor uma direção de corrente através de cada elo. Não fará diferença

Ofertas Fekitel

LABORATORIO CETEK IT CK-2

Para confecção de placas de circuito impresso. Composto por cortador de placas, caneta p-tracagem, tinta, perfurador de placa, perçolite, to-de-louro, tanque p-corrosão e placa virgem.

PERFURADOR DE PLACA



Fura com rapidez, perfeição e simplicidade placas de circuito impresso. Muito mais prático que uma furadeira.

SUPORTE P/ PLACA



Uma verdadeira 3ª mão, mantém a placa firme, facilitando montagens, consertos, testes, experiências, etc.

PLACAS VIRGENS DE CIRCUITO IMPRESSO FENOLITE COBREADO

Cortadas no tamanho, por ampérage e embalagem em saco plástico para melhor proteção contra oxidação e sujeira.

SUGADOR DE SOLDA



A ferramenta do técnico moderna, imprescindível na remoção e substituição de qualquer componente eletrônico.

MULTITESTADOR SONORO



Testa soldagem e continuidade. Ele testa se o componente está bom ou não. Se estiver bom ele emite um zumbido.

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR



Coloca mais ordem e segurança na bancada.

FAÇA GRÁTIS

Os cursos de confecção de circuito impresso, soldagem e montagem. Fone 221.1728

Produtos Ceteisa



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETROÔNICA

MODELO MF-01

Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm. Alcance de 10 cm.

Solicite enviarmos pelo reembolso postal as mercadorias abaixo. Ao receber, pague as acrescidas do valor do frete e embalagem.

Nome _____

End. _____

Bairro _____

Cep. _____

Cit. _____

Est. _____

Venda e Pedido:

FEKITEI - Centro Eletrônico

Rua Guaraná, 416 - 1º andar - Centro - São Paulo/SP - Cep 01204

Fone: 221-1728 - Aberto de 2ª a sábado até as 18 horas.

Quant.	Descrição	Preço
1	Perfuração de placa	2.350,00
1	Sugador de solda	1.700,00
1	Multitestador Sonoro	2.200,00
1	Sugador de solda	2.300,00
1	Sugador de solda	300,00
1	Sugador de solda	1.000,00
1	Sugador de solda	600,00
1	Sugador de solda	70,00
1	Sugador de solda	100,00
1	Sugador de solda	200,00
1	Sugador de solda	500,00
1	Sugador de solda	4.000,00
1	Sugador de solda	5.000,00
1	Sugador de solda	200,00

Preço válido até próximo 11º da revista. Pedido mínimo: Cr\$ 3.000,00

se a direção que assumirmos estiver errada. O sinal algébrico de nossa resolução dirá se a escolha foi certa ou não. Exemplificando, se nossa resposta for +3 A, a direção suposta está correta. Se a resposta for -3 A, está invertida.

Com as baterias ligadas da maneira mostrada, parece que as correntes nos elos devem circular com o sentido indicado pela seta na figura 2B.

O segundo passo é marcar a polaridade das quedas de tensão sobre os resistores. Fazemos isso assinalando com polaridade negativa o lado onde a corrente entra no resistor e com positivo o lado onde ela deixa o componente. Usando esse procedimento com a direção suposta para o fluxo da corrente, a polaridade das quedas de tensão fica marcada como indica a figura 2B.

A terceira etapa é escrever uma equação para cada elo usando a lei de Kirchhoff para tensão. Para fazer isso, começamos de um dado ponto percorrendo o elo no sentido de corrente admitido. Anotamos cada tensão seguindo o processo descrito há pouco. Finalmente, supomos que a soma de todas as tensões é igual a zero.

Por exemplo, vamos percorrer o elo através do qual flui I_1 . Começamos pelo ponto A da figura 2B. Nossa equação torna-se:

$$+V_1 - VR_3 - VR_1 = 0$$

Note que V_1 é admitida ser positiva porque seu terminal positivo é encontrado antes. Do mesmo modo, as tensões que caem sobre R_3 e sobre R_1 são supostas negativas devido a seus terminais negativos serem defrontados primeiro. A soma dos três termos supomos que seja zero, de acordo com a lei de Kirchhoff.

Utilizando esse mesmo processo, é desenvolvida uma equação para o elo no qual flui I_2 . Se buscamos pelo ponto B e seguimos a direção imaginada de corrente, a equação fica:

$$+V_2 - VR_3 - V_2 = 0$$

Neste ponto, temos duas equações que descrevem a operação do circuito. São elas:

$$\begin{aligned} V_1 - VR_3 - VR_1 &= 0 \\ V_2 - VR_3 - VR_2 &= 0 \end{aligned}$$

Note que cada equação contém uma tensão fornecida (fonte) e duas quedas sobre resistores. O valor das fontes (V_1 e V_2) está dado na figura 1B. Substituindo 30 V por V_1 e 26 V por V_2 temos:

$$\begin{aligned} 30 \text{ V} - VR_3 - VR_1 &= 0 \\ 26 \text{ V} - VR_3 - VR_2 &= 0 \end{aligned}$$

O passo seguinte é manipular estas equações de modo que algum dos outros valores conhecidos possa ser usado. Começamos com a equação:

$$30 \text{ V} - VR_3 - VR_1 = 0$$

O termo VR_1 é a tensão desenvolvida sobre R_1 . Uma vez que a queda de tensão é causada por I_1 :

$$VR_1 = R_1 \times I_1$$

Substituindo VR_1 na equação anterior:

$$30 \text{ V} - VR_3 - VR_1 \cdot I_1 = 0$$

O termo VR_3 é a queda de tensão sobre R_3 . Esta é causada pelas correntes I_1 e I_2 . Com isso:

$$VR_3 = R_3 \times (I_1 + I_2)$$

Substituindo, a equação fica:

$$30 \text{ V} - R_3 (I_1 + I_2) - R_1 \cdot I_1 = 0$$

A seguir, substituímos os valores de R_3 e R_1 :

$$30 \text{ V} - 6 (I_1 + I_2) - 12 I_1 = 0$$

ou seja, desenvolvendo a equação:

$$30 \text{ V} - 18 I_1 - 6 I_2 = 0$$

$$-18 I_1 - 6 I_2 = -30 \text{ V}$$

Vamos deixar esta equação por um tempo e voltar à equação para o segundo elo: $26 \text{ V} - VR_3 - VR_2 = 0$.

Se tratarmos essa equação do mesmo modo que fizemos com a outra chegaremos a:

$$26 \text{ V} - R_3 (I_1 + I_2) - R_2 \cdot I_2 = 0$$

Substituindo os valores de R_3 e R_2 ,

$$26 \text{ V} - 6 (I_1 + I_2) - 4 I_2 = 0$$

Isto é,

$$26 \text{ V} - 6 I_1 - 10 I_2 = 0$$

$$-6 I_1 - 10 I_2 = -26 \text{ V}$$

Assim, as duas equações originais se transformam em:

$$-18 I_1 - 6 I_2 = -30 \text{ V}$$

$$-6 I_1 - 10 I_2 = -26 \text{ V}$$

Observe que cada equação possui dois termos desconhecidos, I_1 e I_2 . Vejamos como chegar a uma solução para esses dois termos, usando as duas equações; há vários meios de fazer isso. Um dos métodos mais simples é eliminar um dos termos desconhecidos, através de algum artifício. Isso funciona devido a dois fatores. Primeiro, porque é possível fazer qualquer coisa de um lado de uma equação, desde que se faça o mesmo para o outro lado, sem que a igualdade se altere; por exemplo, podemos somar, subtrair, multiplicar ou dividir ambos os lados da

equação por um número sem influir na igualdade. Também podemos somar as duas equações sem alterar as igualdades.

Tomando a segunda equação, por exemplo, podemos multiplicá-la de ambos os lados por -3, de modo que as duas equações fiquem dessa forma:

$$\begin{aligned} -18 I_1 - 6 I_2 &= -30 \text{ V} \\ +18 I_1 + 30 I_2 &= +78 \text{ V} \end{aligned}$$

Note que multiplicando a segunda equação por -3 mudamos o termo que contém I_1 para um valor equivalente, embora de sinal oposto, ao termo que contém I_1 na primeira equação. Se somarmos agora as duas equações, os termos I_1 se cancelarão:

$$\begin{aligned} -18 I_1 - 6 I_2 &= -30 \text{ V} \\ +18 I_1 + 30 I_2 &= +78 \text{ V} \\ \hline 0 + 24 I_2 &= +48 \text{ V} \\ I_2 &= +2 \text{ A} \end{aligned}$$

Com esta equação única já é possível encontrar o valor de I_2 :

$$I_2 = \frac{+48}{+24} = 2 \text{ A}$$

Este valor positivo de corrente indica que imaginamos corretamente seu sentido, no início. Agora podemos encontrar I_1 , substituindo I_2 por 2 A em qualquer das equações anteriores. Por exemplo:

$$-18 I_1 - 6 I_2 = -30 \text{ V}$$

$$-18 I_1 - 6 \cdot 2 = -30 \text{ V}$$

$$-18 I_1 - 12 = -30 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{-30 + 12}{-18} = \frac{-18}{-18}$$

$$I_1 = +1 \text{ A}$$

Concluindo, as correntes no circuito são as mostradas na figura 3. Conhecidas as correntes, as quedas de tensão podem ser determinadas aplicando simplesmente a lei de Ohm. Ao calcular a queda sobre R_3 lembre-se que tanto I_1 como I_2 passam pelo resistor. Assim,

$$VR_3 = R_3 (I_1 + I_2)$$

$$VR_3 = 6(1 \text{ A} + 2 \text{ A})$$

$$VR_3 = 18 \text{ V}$$

Você mesmo pode verificar se as outras quedas de tensão anotadas na figura 3 estão corretas.

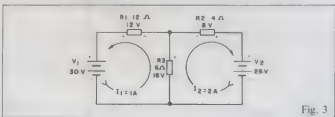


Fig. 3

Lei de Kirchhoff para corrente

Outra forma da lei de Kirchhoff envolve as correntes em lugar das tensões. Ela diz que, num circuito paralelo, a corrente total é igual à soma das correntes nos ramos do circuito. Ou, numa outra maneira de dizer, a corrente que entra em qualquer ponto (nó) é igual à corrente que deixa esse mesmo ponto. A figura 4 ilustra que essas duas afirmativas não passam de diferentes modos de dizer a mesma coisa. Duas correntes de 1 ampère estão fluindo pelos ramos. Assim, a corrente total é de 2 ampères. Tome por referência, então, o ponto A. Observe que chegam 2 ampères por esse ponto; consequentemente, 2 ampères devem sair do mesmo ponto. Um ampère flui através de R1 enquanto o outro ampère flui para R2. Mais uma vez, uma lei importante é mero senso comum. Por outro lado, esta lei simplória pode ser usada do mesmo modo que a lei da tensão para avaliar ma-

lhas de circuitos, ou como instrumento paralelo de análise.

Teorema da superposição

O teorema da superposição é o mais lógico dos teoremas de malhas em nosso estudo. Largamente usado em física, engenharia e mesmo em economia, é empregado para o estudo de sistemas em que várias forças estejam atuando ao mesmo tempo para causar um efeito total.

A ideia básica do teorema da superposição é simples. O efeito total de diversas causas pode ser determinado encontrando-se o efeito individual de cada uma das fontes agindo sozinha e então considerando todos os efeitos em conjunto. Por exemplo, suponha que temos duas baterias que estão forçando corrente através de um resistor. A corrente total pode ser encontrada determinando-se as correntes individuais que cada bateria causa e então somando-as.

Em termos mais formais, o teorema da superposição diz: "Numa malha linear, bilateral, contendo mais de uma fonte de tensão, a corrente em qualquer ponto é igual à soma algébrica das correntes que cada bateria produz atuando separadamente". Para que os termos **linear** e **bilateral** não causem confusão, vamos defini-los: circuito linear é aquele em que a corrente é diretamente proporcional à ten-

são; bilateral quer dizer que o circuito conduz igualmente em qualquer direção. As malhas resistivas que temos estudado são lineares e bilaterais e, portanto, podem ser analisadas com o teorema da superposição.

Agora um exemplo para ver como o teorema se comporta na prática. A figura 5A mostra um circuito série simples que contém duas fontes de tensão e dois resistores. A bateria de 50 volts tenta forçar corrente no sentido anti-horário, enquanto a fonte de 75 volts tenta empurrar corrente no horário. O problema é achar a corrente total no circuito.

Primeiro é preciso considerar somente a corrente produzida pela bateria de 50 V. Para isso, mentalmente colocamos em curto-circuito a bateria de 75 V. Isso deixará o circuito como indica a figura 5B. A corrente será então:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{50 \text{ V}}{25} = 2 \text{ A}$$

Essa corrente circula com o sentido anti-horário, como mostrado.

A seguir considere a corrente produzida pela bateria de 75 V. Mentalmente curto-circuitamos a fonte de 50 V, como na figura 5C. A corrente é:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{75 \text{ V}}{25\Omega} = 3 \text{ A}$$

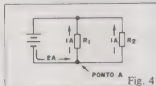


Fig. 4

BUZINA MUSICAL

24 Músicas + 2 Sequências

O circuito integrado COP 421 foi realmente programado com músicas (20 brasileiras e 4 internacionais) para você montar buzina, campainha, caixa de música, etc. (Seus amigos vão adorar!). Algumas músicas: Hino do Corinthians, Flamingo, Grêmio, Inter, Trem das 11, Cabeleira do Zezé, La Cucaracha, Cidade Maravilhosa, Cordão do Puxa Saco, Menino da Porteira, Me dá um dinheiro aí, A Banda, Namoradinho de um amigo meu, Alegria Alegria, etc. Possui controle de ritmo e led indicativo. Kit super completo. Montagem simples e detalhada.



Sim, quero receber a(s) mercadorias abaixo pelas quais pagarei a quantia de Cr\$ _____

☐ Kit super completo da Buzina Musical CRONOTEC - 16.990,00

☐ Circuitos integrados COP 421 - Cr\$ 7.300,00 cada

☐ Esquema elétrico grátis (enviar envelope preenchido e selado)

Nome _____ Rua _____ nº _____

Cidade _____ CEP _____ Estado _____

Forma de pagamento:

☐ Vale postal ou cheque nominal visado (Desconto de 10%)

☐ Rembolsio Postal (Será cobrada taxa de postagem: Cr\$ 515,00).

CRONOTEC Ind. Com. Repres. Relógios Ltda.

Av. Goiás, 182 - S.C. Sul - CEP 09500 - S.P. Fone (011) 453-7533

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

TIPO	CORRENTE DIRETA (F (RMS) A (max))	TENSÃO REVERSA VR (V (min))	ENCAPSULAMENTO
------	-----------------------------------	-----------------------------	----------------

RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)

S2001M2	1,6	200	T05
S8003L	3	600	T0220AB
T10601	4	400	T0202AB
T10101	4	400	T0202AB
S2006L	6	200	T0220AB
S4016L	15	400	T0220AB

RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECCIONAIS

Q20063	0,8	200 a 400	T092
Q2004F31	4	200 a 400	T0202AB
Q2008L4	8	200 a 400	T0220AB
Q2010L4	10	200 a 400	T0220AB
Q2015L5	15	200 a 400	T0220AB

TRIAC LÓGICO

L4004F51	4	400	T0202AB
----------	---	-----	---------

QUADRACIS (TRIACS COM DIACS INCORPORADOS)

Q4004FT	4	400	T0202AB
Q4006LT	6	400	T0220AB
Q2008FT	8	200	T0202AB

SCR ATIVADO POR LUZ

PR30 - Tensão Bloqueio Direta Reversa 30 volts (min)

Corrente Bloqueio Direta Reversa 25 uA (max) (T018)

DISPARADOR BILATERAL DE SILÍCIO (DIAC)

HT32 - V_{BO} = 27/32/37, 1,5A para pulso de 10uS de duração (D035)



Telemont
Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 810/9 andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 T.LIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

TECCOR

D035

D092

T0220 AB

T05

T018

T0202 AB

T05

T018

T0202 AB

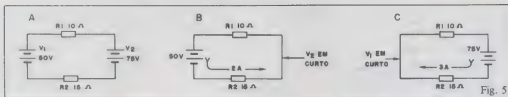


Fig. 5

Essa corrente flui no sentido horário. Como se pode ver, a bateria de 50 V tenta forçar 2 A no sentido anti-horário e a bateria de 75 V tenta forçar 3 A no sentido horário. Portanto, a corrente total pelo circuito é de 1 A, no sentido horário.

Agora tomemos uma rede ligeiramente mais complexa. A figura 6 reapresenta o circuito que há pouco analisamos usando Kirchhoff. Utilizaremos o teorema da superposição para encontrar as correntes em várias partes desse circuito.

O passo inicial é redesenhar o circuito do modo mostrado na figura 6B. Aqui estamos interessados somente na corrente produzida por V1. Portanto, V2 está em curto. A resistência total neste circuito é:

$$R_{\text{eq}} = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

Substituindo os valores e fazendo os cálculos chegaremos a:

$$R_{\text{eq}} = 14,4 \text{ ohms}$$

Assim, a corrente total produzida por V1 é

$$I = \frac{V_1}{R_{\text{eq}}} = \frac{30 \text{ V}}{14,4 \Omega} = 2,08333 \text{ A}$$

Com esta corrente, a queda de tensão sobre R1 é:

$$V_{R1} = I \times R_1 = 2,08333 \text{ A} \times 12 \Omega = 25 \text{ V}$$

Isso deixa 5 V sobre R2 e R3. Assim, a corrente através de R2 é:

$$I_{R2} = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{5 \text{ V}}{4 \Omega} = 1,25 \text{ A}$$

E a corrente por R3 é:

$$I_{R3} = \frac{V_{R3}}{R_3} = \frac{5 \text{ V}}{6 \Omega} = 0,8333 \text{ A}$$

Essas correntes produzidas por V1 são as mostradas na figura 6B.

A seguir, consideremos as correntes produzidas por V2, com V1 em curto. O circuito é o da figura 6C. Agora a resistência total é:

$$R_{\text{eq}} = R_2 + \frac{R_1 \times R_3}{R_1 + R_3}$$

$$R_{\text{eq}} = 8 \text{ ohms}$$

A corrente total é:

$$I = \frac{V_2}{R_{\text{eq}}} = \frac{26 \text{ V}}{8 \Omega} = 3,25 \text{ A}$$

Com essa corrente, a queda sobre R2 é:

$$V_{R2} = I \times R_2 = 3,25 \text{ A} \times 4 \Omega = 13 \text{ V}$$

Isso deixa 13 V sobre R1 e R3. Portanto, a corrente através de R1 é:

$$I_{R1} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{13 \text{ V}}{12 \Omega} = 1,08333 \text{ A}$$

Também, a corrente em R3 é:

$$I_{R3} = \frac{V_{R3}}{R_3} = \frac{13 \text{ V}}{6 \Omega} = 2,1667 \text{ A}$$

Assim, as correntes produzidas por V2 são as indicadas na figura 6C.

A etapa final é superpor os dois circuitos. Na figura 6B, a corrente por R1 é de 2,0833 A fluindo para a esquerda. Na figura 6C, a corrente por R1 é 1,08333 A fluindo para a direita. Obviamente, a cor-

rente total é de 1 A para a esquerda. Combinando as outras correntes da mesma maneira, encontramos as correntes totais indicadas na figura 6D. Se você voltar à figura 2C, para comparação, verificará os valores que batem com os cálculos pela lei de Kirchhoff.

Exercícios de fixação

1 — Um circuito composto por vários componentes, como resistores, pode ser denominado _____ ou _____

2 — As técnicas de análise desse tipo de circuitos são denominadas _____

3 — Uma delas, que diz que a tensão fornecida a uma rede é igual à soma das quedas de tensão dentro dessa rede, é chamada de lei de _____ para tensão.

4 — Uma outra maneira de descrever este princípio é: a soma algébrica de todas as tensões num laço de circuito é igual a _____

5 — Para usar esse método, o primeiro passo é escolher um sentido para percorrer o circuito e anotar as tensões; se, ao encontrar uma queda de tensão ou bateria, aparecer primeiro o lado negativo da tensão, esta deve ser considerada _____

6 — Segundo a lei de Kirchhoff para corrente, a corrente que entra em um ponto deve ser _____ à corrente que sai deste mesmo ponto.

7 — Em outras palavras, num circuito paralelo, a corrente total é igual à _____ das correntes nos ramos do circuito.

8 — O efeito total das fontes num circuito pode ser determinado considerando-se separadamente os efeitos individuais de cada uma delas sobre o circuito e então somando-os. Esse princípio de análise é denominado teorema da _____

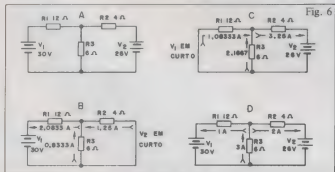


Fig. 6

Respostas

1. rede ou malha
2. teoremas de malhas
3. Kirchhoff
4. zero
5. negativa
6. igual
7. soma
8. superposição

**Uma exposição
permanente
de produtos
e serviços**



**fone: 531-88-22
r. 250**

SAMEL PUBLICAÇÕES TÉCNICAS
E ELETRÔNICA LTDA.

**COMPONENTES
ELETRÔNICOS
PARA INFORMÁTICA, LINHA
UNGAR E SPECTROL,
LIVROS TÉCNICOS**

R. Aurora, 1/4 CEP 01209 - SP
Fone: 270-6818 Telex 11307.43 - SP
Esplanada, Rua Vitória, 320 CEP
01210 - Fone: 273-6711 SP

ERPRO

**ERPRO COMERCIAL
ELETRÔNICA LTDA.**

**"Nós
somos
profissionais"**

Material eletrônico em geral

Consulte-nos

Rua dos Timbiras, 295 4º andar
CEP 01208 - São Paulo - SP.

TELEFONE (PABX) 222-4544 TELEX (011) 31175

TUBOS PARA TV

**Válvulas, Transistores,
C.I., Diodos, etc.**

**Distribuidor Autorizado
Kinetron • Philco
• RCA • Ibrap
Coloridos e Preto e Brancos**

DISTR. TVT Eletrônica Ltda.
Rua dos Gusmões, 289/287
Fones: 221-9658 - 223-4411
Cep: 01212 - São Paulo - SP



LIVRARIA SISTEMA

*Especializada em engenharia
e computação.*

• Exposição permanente das principais
editoras estrangeiras.
Atendemos pelo reembolso postal

Rua 7 de Abril, 127 - 8º
Cep.: 01043 F.: 38-1047 - 34-2123 - S.P.



CASA DEL VECCHIO
Com. e Imp. da Inst. Musica Ltda.

*Equipamentos para
conjuntos, salões,
boites e fanfarras*

R. Aurora, 185
Fone: 221-0099
Cx. Postal: 2917
S. Paulo

MINI-FURADEIRA MODELO PK1

**(Para circuito
impresso e
trabalhos manuais)**

- Corpo metálico cromado
- 12 Volts CC-1A
- 12.000 RPM
- Segue com broca 0,9 mm
- Aceita broca até 1/16"

Vendas no atacado, varejo
e reembolso
PUBLIKIT
R. Major Angelo Zanichi, 311 - Pente
Fone: 217-5115 - CEP 03633 - SP



TRANSITRON Eletrônica Ltda.

Temos kit musical CI 7910
Componentes para
Microcomputadores, Informática,
Automação em geral.

**Linha - Intel, National, Texas, AMD,
Sourn e outras.**

Estamos a disposição nos tels.:
(011) 223-5187 - 221-2959 -
221-2701.



Comercial de Telecomunicações
maq-tel Ltda.

**Especializada em componentes
eletrônicos para telecomunicações**

Equipamentos telefônicos em geral

KS GTE • PABX • PBX
Redes internas e externas
Aparelhos telefônicos

Rua Dos Gusmões, 345 - SP - SP
Tels.: 220-4829 - 223-5260 -
223-6841
Telex (011) 31175 CTM BR

EMEL METALÚRGICA
EMEL LTDA

Gaveteiros de metal encaixáveis

Gaveteiros de metal com gavetas em
plástico, módulos encaixáveis
formando gaveteiro para
peças miúdas (ideais para peças
eletrônicas) com
2 ou 4 gavetas.

Tels. 240-0478 e 543-1340
Rua Ourd, 77 -
CEP 04546 - São Paulo - SP

CHEGOU o livro que você esperava!

**Vídeo Cassete Recorder
VHS/NTSC/PAL-M/DUAL**

Circuitos práticos Vol. II - D.M. Rianik (em português)

c/ 144 páginas de informações técnicas, descrevendo minuciosamente cada circuito.

**Adquira ainda hoje a preço de lançamento
por apenas Cr\$ 3.200,00.**

A venda nos seguintes endereços:

LITEC: Rua dos Timbiras, 257 Cep.: 01208 - SP

ANTENNA: Rua Vitória, 383 - SP.

RISTRON: Av. Prestes Maia, 241 - 10º andar cj. 1001 Cep.: 01031 - F.: 229-8110

Atendimento pelo reembolso postal (c/ porte de correio)



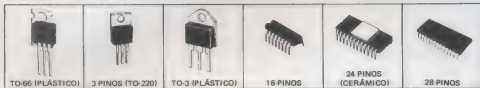
L.F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



DISTRIBUIDOR
AUTORIZADO

TEXAS INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIA
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA



SEMIKRON



- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES



FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

- DIODOS DE SINAL
- RETIFICADORES
- RETIFICADORES RÁPIDOS
- DIODOS ZENER DE 1/2 e 1 W LINHA COMPLETA
- TRANSISTOR DE PEQUENO SINAL
- TRANSISTOR DE ALTA TENSÃO PLÁSTICO



Av. Ipiranga, 1.100 - 5.^o andar - CEP 01040 - FONE: 229-9644 (tranco)
Telex: 11.31056 - São Paulo - SP - Brasil

CLASSIFICADOS

COMPRO

PY de 23 ou 40 canais. C/ Vagner - R. Jorge Augusto, 259 - São Paulo - SP - 03645.

NE nºs 8, 9, 11, 12, 13, 15, 19 e 36, pago Cr\$ 500,00 cada. C/ Jaime M. P. Richard - Av. Silviano Brandão, 1285A - apto. 02 - Floresta - Belo Horizonte - MG - 30000.

Esquemas de transmissores de FM p/ uso em prática; potência acima de 1w; transistor ou válvula. Pago bem. C/ Claudner Franco de Moraes - R. Antonio Félix de Souza Brito, 220 - Campinas - SP - 13100.

NE nºs 01, 02, 13 e 37 por Cr\$ 2.000,00 cada. C/ Peter - tel. 439-1911 - SP.

NE nºs de 01 a 28 e o nº 40. Preço à combinar, pago à vista - Weber Alves da Rocha - Av. N. S. das Graças, 176 - apto. 402 - Vitória - ES - 29000 - Tel.: (027) 228-2111 - r. 284.

NE nºs 01 a 21, 24 a 27, 29 a 32, 36 a 39 e nº 41 - pago preço atual por exemplar - C/ Antonio Carlos de Souza - I.N.P.E. - C.P. 714 - Cuiabá - MT - Tel.: 321-9514.

Xerox do esquema de transmissor FM c/ alcance superior a 3 km - C/ Rogério F. M. - Rua 25 de Novembro, 292 - Caeté - MG - 34800.

NE nºs 01 a 3, 5, 8 a 22, 23 a 27, 29 a 31, 38 a 41, pelo preço da última edição. Marcius - R. Pereira de Miranda, 332 - Bairro de Paicó - Fortaleza - CE - 60000.

Esquema e manual de mont. de micros existentes no mercado. (NE Z8000, CP 200, etc.) ou troco por esquema de telegiogos expansíveis. Trat. C/ William M. Machado - R. Vital Brasil, 38 - 79000 - C. Grande - MS - Tel.: (001) 624-8217.

VENDO

Uma maquete de casa dotada de alarmes p/ demonstrações em feiras de ciências, é bem atraente e não exige difíceis explicações. Pela melhor oferta (lance 15 mil). C/ Gilberto Gaigalas - R.

Atenção

Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiadamente extensos.

Graxinduva, 707 - St.º André - SP - 09000.

Para todo o Brasil, pelo reembolso postal peças de rádio TV e Toca-disco. Escreva p/ Lares - Caixa Postal 13034 - Curitiba - PR - 80000.

2 módulos de FM UNITAC por Cr\$ 1.500,00 cada; 2 woofers 10" /40W s/ uso por Cr\$ 4.500,00 cada. C/ Cláudio - R. Com. Alfaia Rodrigues, 363 - Santos - SP - 11100.

Coleção Eletrônica básica, livreria Freitas Bastos (6 vol.) por Cr\$ 1.500,00 - Fundamentos de Eletrotécnica, P.J. Mendes Cavalcanti - Aprendiz Rádio de Cabrera e Saba por Cr\$ 1.000,00 cada; Revistas Saber Eletrônica do nº 45 a 81 por Cr\$ 250,00 cada. C/ Pedro L. de Araújo - R. São Salvador, 52 - Laranjeiras - RJ - 22231 - tel.: (021) 245-2577.

NE-Z8000 c/ expansão 16Kb, s/ uso, 90 mil a vista. C/ Maurício B. Santos - R. Cipriano Barata, 3009 - SP.

ou troco programas p/ os micros CP-200; NE-Z8000; TK82-C; ZX81 aos interessados escrever p/ Renato Strauss - Rua Cardoso de Almeida 654/32 - São Paulo - SP - 05013.

NE-Z8000 c/ expansão NEX-16K, e programa c/ jogos por 2x45 mil. C/ Young tel. 531-3751 (noite) - MG.

TK82-C c/ Slow e expansão 16KB, incrementalmente (chave inversora de vídeo e reset) mais fita c/ vários programas. C/ Renato 210-7681 (hor. com.) - SP.

ou Troco programas p/ os micros CP-200; NE-Z8000; TK82-C e 2x - 81. C/ Maurício Xavier de Oliveira - Trav. Particular, 68 (Alt. 1730 da Av. Maria C. Aguiar) - São Paulo - Tel. 493-3322 - 05805.

Temporizador de 30 min. à 12 hs. por 12 mil; kit chave fotosensível montado por 7 mil. C/ Rogério F. M. - R. 25 de Novembro, 292 - Caeté - MG - 34800.

NE do nº 01 ao 44. C/ Luiz Ernesto Cunha Smijitink - C. P. 1683 - Rua Pedro N. Pizzatto 389 fda - Curitiba - PR - 80000.

NE nºs 17 a 19, 28 a 34, 36 a 38, 48 a 54 preço da última edição: Saber Eletrônica nºs 54, 56, 64, 71, 72, 78, 85, 88, 103, 105 por Cr\$ 350,00 cada; Experiência Brinc. Eletr. vols 6, 7 e 9 por Cr\$ 500,00 cada; Som Três nºs 32, 33, 34, 40, 49 por Cr\$ 400,00 cada; Antena vol. 82 nº 6 por Cr\$ 300,00; Som Três S/ John Lennon c/ Disco por Cr\$ 1.000,00 ou tudo por Cr\$ 15.000,00. C/ Alex Guedes - R. Alto Taquari, 120 - SP - 05159.

Revistas Elet. Saber nºs 1, 2, 20 à 120 por 70 mil; Byte jul/nov/dez 78; jan a mar, jun, out a dez/79; jan a mai, jul a dez/80; jan a abr, jun a nov/81 todos por 50 mil - Interface age out a dez/79; jan a dez/80; jan a dez/81 todos por 30 mil - Divirta-se c/ elet. nºs 1 a 17 todas por 4 mil - Tratar c/ Gerson - R. Eça de Queiroz, 288 - apto. 24 - 04011 - Tel.: 549-6870.

NE-Z8000 novo, por 50 mil - C/ Luciano St.º Cruz - Caixa Postal 4058 - Recife - PE - 50000 - Tel.: (081) 341-0681.

Gravador microcassete Eversonic+15 fitas virgens MC-30 (Made in Japan) Tratar c/ Orlando - Tel.: 242-9144 - Curitiba - PR.

Programas gravados em fitas, p/ o TK 82C, tais como: Oeste selvagem, Senha, Batalha Naval, Força, Inovadores etc... Preços a partir de Cr\$ 1.900,00. Tratar c/ Sérgio Batista - Av. Sen. Vergueiro, 823/33 - S. B. Campo - SP - 09700 - Tel.: 558-0154.

Um livro - Basic for business for the pdp-11. Tratar c/ Ary - Alameda Northman, 707 - apto. 15 - São Paulo - 01216 - Tel.: 223-5221.

À indústrias de médio e pequeno porte, projetos e circuitos eletrônicos bem elaborados, de minha autoria. Mesa-

de som p/ 10 canais; compressores-de-áudio p/PX-PY, etc.; Distorsores sonoros; Efeitos luminosos e Esquemas diversos. Mande envelope selado p/ respostas. C/ Newton G. V. Chagas - R. Oliveira, 294/501-B - Belo Horizonte - MG - 30000 - Tel.: (031) 221-2607.

TROCO

ou compro esquemas elétricos de micro e mini computadores pessoais nacionais e estrangeiros. C/ Miguel Angelo - C.P. 11502 - Porto Alegre - RS - 90000.

Tape-deck telefunken Mod. TC 400, por um osciloscópio ou curso completo de eletrônica e um multímetro. Tratar R. Conselheiro Brotero, 906 - apto. 34 - Perdizes - SP - Tel.: 67-4531 (após 19:00 hs. e fins de semana).

Planta de avião VP-1, original da Evans Aircraft-USA, motor VW 1.500, todo de madeira, 7,60m por NE-

Z80 ou vende por 70 mil. C/ Paulo F. B. C. - Av. Ceará, 1890 - apto. 32 - Porto Alegre - RS.

CONTATO ENTRE LEITORES

Gostaria de entrar em contato com leitores que conheçam o CI Linear Texas SN76477 e que possam me informar como usá-lo na prática. C/ Marcelo Todor - R. Artur V. da Silva, 106 - Macaé - RJ - 57000 - Tel.: 241-1169.

Gostaria de entrar em contato com leitores desta revista p/ troca de programas e idéias dos computadores TK 82C, NE-Z8000 e CP-200. Elaborei um aparelho p/ transmissão de programa via telefone. Possui um grande número de programas, dentre jogos, cálculos, aplicativos, etc. C/ Jorge Ghinias - R. 4 n.º 74 - Parque Mondesir - Lorena - SP - Tel.: (0125) 52-2183 - 12600.

Desejo corresponder-me com pesquisadores e aficionados em áudio, eletrônica industrial e eletrotécnicos, p/ troca de idéias. C/ Newton G. V. Chagas - R. Oliveira, 294/501 - Belo Horizonte - MG - 30000 - Tel.: (031) 221-2607.

O 'Hobby Clube do Brasil' - clube de eletrônica - procura pessoas que possuam coleções de revistas e livros técnicos de eletrônica e que gostariam de trocar ou doar ao clube. Quem deseja receber gratuitamente a revista 'Hobby Eletrônico' escreva dando os dados completos p/ Hobby Clube do Brasil - R. Celina Machado, 89 - cj. 2 - São Paulo - SP - 02422.

Curso de Iniciação ao Microcomputador - p/ estudantes da 5.ª a 8.ª série do 1.º grau. Aulas ministradas no estabelecimento escolar. No programa do curso constam aulas práticas e teóricas. Serão vistos comandos simples em BASIC que permitirá aplicar o computador a problemas escolares. Maiores informações - Tel.: 32-9834 - CENADIN.

O "Hobby Clube do Brasil" informa que está iniciando sua biblioteca técnica de eletrônica, os interessados em colaborar devem escrever p/ Seção de Biblioteca - R. Celina Machado, 89 - cj. 2 - São Paulo - SP - 02422.

SERVIÇOS

Enrola transformadores monofásicos sob encomenda, projeto e confecção placas de circuito impresso em fenolite ou fibra de vidro por processo serigráfico bem como fotolitos e matrizes para silk-screen por processo fotográfico. C/ Hermes - R. Luiz Cunha, 750 - Piratuba - 05172 - SP - Tel.: 831-5868.

Confecção PCI de até 15 x 25 cm, fenolite ou fibra. Projeto lay-out de esquemas e monta qualquer tipo de kit importado ou não. Tudo c/ acabamento profissional e caprichado. C/ Gilberto Gaibalas - R. Guanduva, 707 - Sto. André - SP - 09000.

Projeto e reparo CCTs eletro-eletrônicos; confecção e monta PCI; realizei pesquisas e trabalhos escolares; faço gravações em mini K-7 p/ festivais, etc. Mande envelope selado p/ respostas. C/ Newton Chagas - R. Oliveira, 294/501B - Belo Horizonte - MG - 30000 - Tel.: (031) 221-2807.

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

Brasão	29
Cedim	16
C.D.S.	87
Cronotec	91
Canadlan	27
Fekital - Centro Eletrônico	89
Ger-Som	43
Inglotec	80
Litac - Livraria	41
L.F.	94
Contrafes visuais	43
Livraria Poliedro	17
Molax	85
Met. (irmãos Fontana)	34
Microdigital	81
Novik	2º capa
Ocid. Schools	57
Pró-Eletronica	53
Remitron	67
S.I.C.	39
Schrock	71
Shure	45
Telerádio	20
Telimport	91
Vitrine Eletrônica	93

Fique ao lado dos fortes, fique com **NOVA ELETRÔNICA** Retorno garantido para seu anúncio



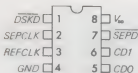
filcres

INFORMATIVO MENSAL

STANDARD MICROSYSTEMS
CORPORATION

FLOPPY DISK DATA SEPARATOR

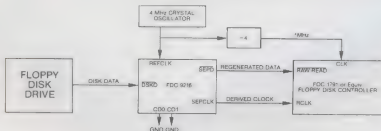
FDDS FDC 9216
FDC 9216B



Configuração de pinos

Características

- * Completa separação de dados num único chip para Floppy Disk Drives.
- * Separa dados codificados em FM ou MFM de qualquer mídia magnética.
- * Elimina vários dispositivos SSI e MSI normalmente usados na separação de dados.
- * Não requer ajustes críticos.
- * Compatível com os controladores de Floppy Disk da Standard Microsystems FDC 1791, FDC 1793 e outros.
- * Encapsulamentos de 8 pinos tipo Dual-in-line.
- * Fonte única de +5V.
- * Compatível com entradas e saídas TTL.
- * O FDC é disponível em 2 versões: o FDC 9216, que é específico para disquetes de 5 1/4" e o FDC 9216 B para disquetes de 5 1/4" e 8".



FILCRES Importação e Representações Ltda.

Varejo — Rua Aurora, 165 — Tel.: 223-7388 222-3458

Atacado — Tel.: 531-8822 — r. 277 — Interior e outros estados —

Tel.: 531-8822 r. 289

SISTEMA 700



A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS ADMINISTRATIVOS

Para resolver todos os problemas, o SISTEMA 700 é um microcomputador, que, com o auxílio de um teclado, uma unidade de disco, uma unidade de controle de estoque, e uma impressora, resolve todos os problemas administrativos, permitindo a tomada de decisões rápidas, seguras e atualizadas.

CARACTERÍSTICAS:

Unidade Central de Processamento
Dois microprocessadores Z80A, um para processamento e controle do vídeo, e outro para operação de I/O dos discos.

Memórias

RAM de 64 Kb para programas e dados.
RAM de 1 Kb para comunicação, entre o sistema e a impressora.
Kb para o controle de periféricos e "boot-strap".

Teclados

Teclado alfanumérico ASCII, de 128 caracteres, com maiúsculas e minúsculas.

Teclado numérico reduzido, com teclas de 0 a 9, sinal negativo e teclas de funções programáveis pelo usuário.
Teclas de controle do cursor.

Vídeo

Dimensão: 12".
Formato: 24 linhas de 80 caracteres.
Total de 1920 caracteres.
Caracter: matriz 5 x 7 em campo de 5 x 10.
Ajuste de brilho.
Cursor com imagem reversa.

Memória externa.

Dois unidades de discos flexíveis, de 5

1/4", incorporadas ao sistema, podendo ser de face simples (175 Kb) ou dupla (350 Kb).

Expansão da Memória Externa.

O sistema permite a conexão de um módulo com 2 unidades de discos flexíveis de 5 1/4", de 350 ou 700 Kb. Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, padrão IBM 3740, uma face, densidade simples, com 256 Kb por unidade.
Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, dupla face e dupla densidade, com 1 Mb por unidade.

A capacidade máxima de memória externa, com discos flexíveis, é de 5,4 Mb no SISTEMA 700.

Speed File.

O sistema 700 permite a conexão de memória auxiliar, do tipo RAM, de até 4 Mb (usuário). Este novo periférico, Speed File, apresenta uma velocidade real de acesso 32,4 vezes superior às memórias convencionais em disco flexível. Estruturado como se fosse um disco, pode ser configurado em 512 Kb, 1 Mb ou 2 Mb.

Comunicações.

Dois portas seriais RS 232 C, uma para

impressora podendo a outra ser utilizada para transmissão de dados.

Impressora.

Seria de agulha, matriz 7 x 9, 132 colunas, impressão bidirecional, velocidade de 200 cps, 1 original mais 5 cópias.

Sistema Operacional-DOS 700.

Interativo com módulos de geração do sistema supervisor, acesso, formatação e cópia de discos, SORT, EDIT, DUMP, etc.

Linguagens.

COBOL ANSI/74, níveis 1 e 2
BASIC-compilado
BASIC-interpretativo
FORTRAN
FATUROL C

Instalação.

Condições recomendadas: 115 V, 60 Hz. Temperatura ambiente: 10 a 40°C.
Umidade relativa do ar, não condensada: 20 a 80%.

Dimensões.

21 x 71 x 52 cm
Peso: 37 Kg.

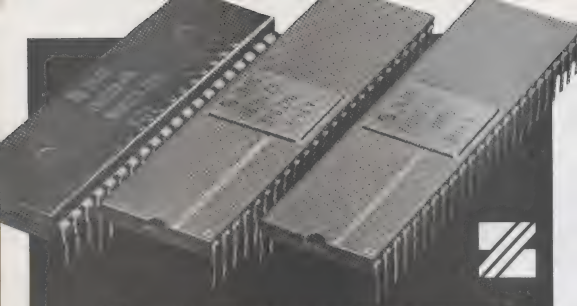
O SISTEMA 700 é um microcomputador, que, com o auxílio de um teclado, uma unidade de disco, uma unidade de controle de estoque, e uma impressora, resolve todos os problemas administrativos, permitindo a tomada de decisões rápidas, seguras e atualizadas.



FILCRES INFORMATICA

Show-room: Rua Aurora, 165 — Tel: 223-7388 e 222-3458.

Vendas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.



A Zilog oferece microprocessadores em várias formas: de componentes até sistemas para desenvolvimento, a nível de placa de circuito.

Os componentes Zilog incluem as famílias Z8, microcomputadores de um único chip; Z80, microprocessadores de 8 bits, e a família Z8000, de 16 bits, com suas respectivas famílias de periféricos.

FAMÍLIA Z-80

Z8400 CPU
Z8410 DMA
Z8420 PIO
Z8430 CTC
Z8440/1/2 SIO
Z8449 SIO/9
Z8470 DART
MEMÓRIA
A 6132 4K x 8

FAMÍLIA Z-8000

Z8001/2 CPU
Z8010 Z MMU
Z8030 Z SOC
Z8036 Z CIO
Z8038 Z PIO
Z8080 FIFO
Z8085 Z BEP
Z8008 Z DCP
Z8000 Z UPC

PERIFÉRICOS UNIVERSAIS

Z 8538 FIO
Z 8530 SOC
Z 8536 CIO
Z 8590 UPC
FAMÍLIA Z-8
Z 8801/10/3 MCU
Z 881 1/23 MCU
Z 8881 MCU

Peça informações completas dos produtos Zilog para:
FILCRES, representante exclusivo no Brasil.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Loja: Rua Aurora, 165, Tels.: 223-7388 e 222-345.

Atacado: Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168.

Tel.: 531-8822 - ramais 263, 264, 277 e 289.

São Paulo - SP

SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

- * **Disketes Dysan 5 1/4", 8"**
— erro zero!

Densidade simples ou dupla,
uma ou duas faces, setorizadas por
hardware ou software.

- * **Fitas para impressoras**

Fitas de alta qualidade para todas
as impressoras disponíveis no mercado
brasileiro.

- * **Etiquetas auto-adesivas**

Para endereçamento de mala direta,
diversos tamanhos, fornecidas em
formulários contínuos.

- * **Cabos e conectores RS 232 C**

- * **Programas aplicativos
para CP-200 e NE-Z8000**

Fornecidos em fitas cassetes,
nas versões 1, 2 e 16 Kb.

- * **Programas aplicativos
para o CP-500**

Fornecidos em cassetes ou diskettes.

- * **Manuais de instruções**

Para o CP-200 e CP-500.

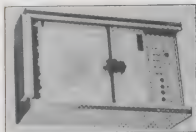


FILCRES-INFORMATICA:

Show-room: Rua Aurora, 165 — Tel: 223-7388 e 222-3458.

Vendas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.

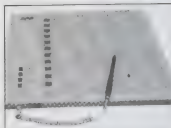
BAUSCH & LOMB INSTRUMENTS & SYSTEMS DIVISION



TRAÇADORES GRÁFICOS A CORES

Projetados para máxima facilidade de operação a
baixo custo. Aplicações em:

Engenharia, Arquitetura, Circuitos eletro-eletrôni-
cos, Desenho mecânico, Mapas em geral, Partituras
musicais, Navegação. Interfaces RS 232 C, paralela
ou IEEE 488 paralela centronics.



PRANCHETA DIGITALIZADORA

Para digitação de:

- * Desenhos em rascunhos.
- * Símbolos.
- * Mapas, tabelas, etc...

Software disponível para os principais mini e
microcomputadores disponíveis no mercado.

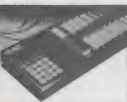


FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 — 3º andar.

Tel.: 531-8822 — ramais 264 a 271

TESTADORES-DUPPLICADORES DE EPROM



OAE

Especialmente desenvolvidos pela Oliver Advanced Engineering, os testadores/duplicadores de EPROM são versáteis, seguros, simples de operar e de custo acessível.

Em menos de 100 segundos testam o funcionamento, programam e verificam a programação de até 18 memórias de até 64 Kb. 14 testes verificam: curto-circuitos, circuitos abertos, fugas, danos por eletricidade estática, etc., em ambas as linhas de dados e endereços. Solicite mais detalhes, os duplicadores OAE resolvem seu problema de memórias.

OAE OLIVER ADVANCED ENGINEERING



NATIONAL
INDUSTRIES

EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS PARA TESTES DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

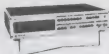
Os Analizadores National Industries, Inc. aumentam a produtividade da linha de produção, reduzindo o tempo de montagem, de teste e diagnóstico. Totalmente programáveis, adaptam-se a qualquer circuito, podendo ser ligados ao computador central. Capacidade de até 1024000 pontos, realizam testes de continuidade, erros de ligação, diodos, fugas, etc., em PCIs, Backplanes, placas wire-wrapped, cabos, circuitos montados e seus componentes. Peça informações e catálogos.



ENTELBRA

FREQUÊNCIASÍMETROS

ETB-812 - 1 GHz
ETB-852 - 500 MHz - 5 funções
ETB 500 - 500 MHz
ETB 150 - 150 MHz



FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Simétricas
ETB-2248 ± 30V 6A e 5V 1A fixa
ETB-2202 ± 30V 3A e 5V 1A fixa
Simples
ETB-345 30V 15A e 5V 1A fixa
ETB-248 30V 6A e 5V 1A fixa
ETB-202 30V 3A e 5V 1A fixa
Digital
ETB-249 30V 6A e 5V 1A fixa



TERMÔMETRO DIGITAL

ETB-315 -40 A 140°C



EXERCITADORES DE CIRCUITOS DIGITAIS



WILSON
Laboratories, Inc.



O Exercitador de Comunicações CX-500, da Wilson Laboratories Inc., é um aparelho especialmente projetado para detectar e isolar os diferentes tipos de problemas que podem ocorrer com uma interface de comunicações EIA RS 232 C ou Loop de Corrente. O CX-500 opera como um monitor de transmissão serial ou como um simulador para teste fora de linha.

Operando como monitor ele apresenta dos dados em 8 LEDs, arquivando-os simultaneamente em 1R x R RAM. Estas informações podem, então, ser lidas passo a passo ou à razão de 1, 4, 20 ou 100 caracteres por segundo.

Uma vez que o problema esteja identificado, o CX-500 permite o teste do equipamento sob suspeita, (CRT, impressora, etc.), emitindo "The Quick Brown Fox", os conjuntos de caracteres ASC II 64 ou 96 e um conjunto opcional de caracteres definido pelo usuário.

Indicadores LED e pontos de teste mostram o estado da interface EIA. Uma rotina de auto diagnóstico verifica o funcionamento do próprio CX-500.

Leve e portátil, o CX 500 é o aparelho ideal para controle de qualidade ou para manutenção no campo.



FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.
Telefone: 531.8822 - ramais 264 a 271



®

Summagraphics[®]

corporation



A Summagraphics Corp. é o maior fabricante mundial de pranchetas e mesas digitalizadoras e de sistemas completos para Projeto e Desenho assistidos por Computador (CAD).

A excelência da engenharia e a reputação de qualidade e confiabilidade tornaram os produtos Summagraphics os padrões da indústria em todos os tamanhos e configurações.

A popular prancheta digitalizadora, BIT PAD ONE TM, o INTELLIGENT DIGITIZER (I D), a mesa retroiluminada de alta resolução "SUMMAGRID" e os sistemas completos DATA GRID II e SUMMADRAFT SERIES 8000 constituem ferramentas de inestimável auxílio a todos os problemas de desenho e digitalização gráfica.

As mesas digitalizadoras são compatíveis com a maioria dos sistemas de computadores, através dos interfaces RS 232C, Paralela 8 bits, IEEE GPIB e HPIB, Paralela BCD e PIO 16 sequencial.

Os sistemas digitalizadores são independentes, incluindo sua própria CPU, discos e diskettes, vídeo preto e branco ou à cores e "plotters", utilizando a linguagem FORTRAN IV e BASIC.

As aplicações típicas dos produtos Summagraphics incluem:

Eletrônica:

Lay-Out de Circuitos Digitais e Analógicos, Desenho de circuitos impressos, de 1 ou várias camadas, preparação das artes-finais, preparação das fitas para controle numérico e "photoplotter". Diagramas Lógicos, Diagramas de Fluxo, etc.

Arquitetura e Urbanismo/Engenharia Civil:

Plantas baixas, Elevações, Perspectivas, Plantas Elétricas e Hidráulicas, Decoração e Paisagismo. Mapas para Planejamento Urbano, Plantas Topográficas, etc.

Mecânica e Química:

Plantas de Fluxo de Processos, lay-out de instalações, desenho mecânico, preparação de fitas para controle numérico.

Em todas estas aplicações, o usuário faz o rascunho e o sistema Summagraphics faz o resto, produzindo desenhos com resolução de até 0,1 mm!

Consulte-nos sobre seus problemas de produção e projeto que envolvem desenhos. Um sistema Summagraphics pode aumentar sua produtividade em até 600%!

Representante Exclusivo para o Brasil:
Filcores Importação e Representações Ltda.
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168
São Paulo - SP - CEP 04571
Tel.: 531-88-22- Sr. Ferrari
R. 268





ANALISADORES LÓGICOS

B+K SA 1010

Analisador de assinaturas
Transmite uma sequência
transmissora única e exclusiva
de 2 a 9999 caracteres

B+K 1020/1025

Analisador lógico
20 MHz, 16 canais, expansão para 32
Vários recursos, baixo custo. Análise de
assinaturas no Mod. 1025

B+K 1000

Analisador digital múltiplo
7 instrumentos em 1
Analisador lógico e de assinaturas
Volt/ohmmetro AC/DC
Frequência sempre em função

CAPACIMETROS

B+K 830

Auto range - 0,2% prec.
Resolução: 0,1 pF
Medição única - 200 mF
display 3 1/2 dígitos LCD

B+K 820

10 escalas - 0,5% prec.
Resolução: 0,1 pF
Medição única - 1 +
Display 4 dígitos LED

B+K
835

Comparador de capacitâncias. Aumenta
ao mod. 830 a possibilidade de testes de
bateria

TESTADORES DE SEMICONDUTORES

B+K 530

Para laboratórios. Testa
transistores, diodos, FET,
SCRs, etc., com
identificação automática
do componente

B+K 520 B

Para indústrias
Testa transistores, diodos,
FET, SCRs, com
identificação automática
de potência

B+K 510

Portátil
Testa transistores, diodos,
FET, SCRs, com
identificação automática de
potência

B+K 501 A

Trecador de curvas
de semicondutores

FREQÜENCIMETROS

B+K 1820

Freq. até 80 MHz
Período simples e ponderado
Totalização e intervalo de tempo

B+K 1850

Freq. até 600 MHz Período. Sensibilidade
de 50 mV Cristal compensado em tempe-
ratura

GERADOR DE RF
B+K E 200 D

Frequência fundamental até 54 MHz
Harmônicos até 216 MHz. Atenuação até
1 V Modulação AM



GLOBAL SPECIALTIES
CORPORATION

GSC 6001 Frequencímetro Digital

— Medição de 5Hz a 650
MHz — Sensibilidade mínima
10mV/RMS — Máxima tensão de
entrada 300 V — Display 8 dígitos


GSC 5001 Contador Digital

Display 8 dígitos
Frequência: até 10 MHz
Períodos:
400 nseg a 10 seg
Tempo: 200 nseg a 10 seg


GSC LM1

Monitor Lógico
Tipo clip
Display com
16 LED's
Alimentado pelo
circuito em teste

GSC 3001 Capacímetro Digital


— Mede entre 1pF a
100mF — 10 faixas de medi-
ção — Precisão 1% — Dis-
play LED 3 1/2 dígitos

GSC LM 3

Monitor de Estado Lógicos
40 canais — Resposta pulsos
100 nseg/Frequência 5 MHz
Compatível com todas famílias
lógicas.


GSC 333 Comparador

Usado em conjunto com
capacímetro 3001 indica
se o valor medido está entre
limites prefixados

GSC Proto Boards

Para um Protótipo funcional
PB 6 — 630 pontos de acesso
PB 100 — 760 pontos de acesso
PB 101 — 940 pontos de acesso
PB 102 — 1240 pontos de acesso
PB 103 — 2250 pontos de acesso
PB 104 — 3060 pontos de acesso
PB 105 — 4560 pontos de acesso
PB 203 — 2250 pontos de acesso
PB 203A — 2250 pontos de aces-
so — Com fonte 5V 1A e 15u
500mA


GSC 4001 Gerador de Pulso

Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz
saída de 0,1V a 10V
4 modos de operação: RUN
TRIGGERED, GATED e
ONE SHOT


GSC LM4 Monitor Lógico

40 canais, display LCD
Nível TTL e CMOS
Impedância a 10 MΩ


GSC LP 3 Provador Lógico

Resposta 6nseg.
70 MHz
Compatível com TTL,
DTL, CMOS. Versão
com memória.


CSC LTC 2

Conjunto Pulsador
DPI, Monitor LMI e
Pobre LP 3

PHILIPS Instrumentos



- PM 3207 OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC a 15 MHz/5 mV
- Visor com 8 x 10 cm
- Gatilhamento automático e por sinal de TV
- Mesma sensibilidade nos canais X e Y
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA SOLUÇÃO



- PM 6302 — PONTE R, L, C
- Parâmetros e Faixas de medida:
 - Resistência: 0,1 Ohm a 100-M Ohms
 - Capacitância: 1 pF a 1000 micro F
 - Indutância: 1 micro H a 1000 H
- Escala linear
- Medida de fator de Perda
- Precisão melhor que 2%
- Tecla especial para localização da faixa de medida "search mode"
- Controle automático de sensibilidade



- PM 3217 OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC 50 MHz/5 mV
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV por ambas
- Bases de Tempo, principal e com relógio
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS"



- PM 4300 — INSTRUTOR PARA MICROCOMPUTADOR
- Equipamento Universal para Avaliação, Desenvolvimento e Pesquisa em Microcomputador
- Suporte previsto para praticamente todos os microprocessadores, tais como: Z80, 8086, 8048, M 6804, etc.



- OSCILOSCÓPIO 100 MHz. PM 3262
- Duplo-traço, frequência até 100 MHz
- Sensibilidade 5mV (2mV até 35 MHz)
- Cr3 para observação simultânea dos pulsos do "trigger"
- Facilidades de observação da alternância das bases de tempo
- Tubos de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registro
- Em forma compacta e portátil



- MULTIMETRO PM 2521 DIGITAL
- Tensão DC-AC (0/BRMS)
- Corrente DC-AC (µA até 10A)
- Resistência 10 mΩ a 20 MΩ
- Teste de semicondutores
- Medida de frequência e tempo
- Medida de temperatura (com uso de sensor externo)



EXACT
electronics

40 Modelos dos mais variados tipos de geradores.

- Geradores de função
- Geradores programáveis
- Sintetizadores de forno de onda
- Geradores sintetizados digitalmente
- Geradores de fase variável
- Geradores para teste de materiais

Para todas especificações:

Frequências de 0.000001 Hz à 50 MHz

- Senoidal, Quadrada, Triangular, Rampa, Pulso, Programável
- Varredura linear, logarítmica até 100000 : 1
- Saídas até 100 V.P.P
- Gatilhamento, frequência controlada por voltagem, simetria variável, "off-set" variável, atenuador de saída.



AMPEX

Gravadores de fita magnética de altíssima precisão para instrumentação.

- Até 28 canais.
- Frequências até 2 MHz
- Gravação direta ou FM (Padrão IRIG)
- Moduladores de fácil configuração

Para uso em laboratórios de teste:

Industrial, Médico, Aeroespacial.

Para medir:

Vibrações, Estímulos biofísicos, Telemetria.



Fíltes Instrumentos
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168 — 3º andar
531.8822 — R 264 a 271



ECB Equipamentos Científicos do Brasil

Fabricação NACIONAL



**MULTÍMETROS DIGITAIS 4 1/2 DÍGITOS
ALTA PRECISÃO**

Resolução: DCV/ACV - 10 μ V - DCA/ACA 10mA - Resistências: 20k Ω

Máximas leituras: 1.000 V, 2A e 20M Ω
Dois Modelos

MDA 220 manual e MDA 200 autorange

MEDIDORES DE PAINEL 4 1/2 DÍGITOS (DPM)

Resolução 10 μ V ou 100 μ V
Com ou sem saída digital BCD

REGISTRADORES GRÁFICOS POTENCIOMÉTRICOS

Série 100: 11 escalas, 24 velocidades

RB 101-1 canal RB 102-2 canais RB 103-3 canais

Série 200: 3 escalas, 12 velocidades

RB 201-1 canal RB 202-2 canais



RIFRAN
eletrônica Ltda.



TERMO HISTERMIA 180 181 182
Unidade: 180 181 182 Temperatura: 180 181 182
Dimensões: 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609

Medidor de nível do som de uso geral, equipamento de acordo norma internacional de medição de som (IEC pub. 129).

ESCALAS DE MEDIDA

30 a 130 dB (curva A)

40 a 130 dB (curvas B e C)

GAMA DE FREQUÊNCIA

35,5 a 6.000 Hz

ATENUADOR 30 a 120 dB em faixas de 10 dB

SAÍDA 2 Vrms puleção 1 e medidor

ALIMENTAÇÃO Pilhas secas

MICROFONE Condensador membrana



ANALISADOR LÓGICO DOLCH



O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.

- * "Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.*
- * Poderoso sistema de gatilhamento em sequência de eventos lógicos.*
- * Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanosegundos.*
- * Memória expandível até 4.000 bits por canal.*
- * Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).*
- * Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).*



SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES
INSTRUMENTOS - Tel.: 531-8822 ramais: 264 a 271

SHOW-ROOM DE INFORMÁTICA?

É NA FILCRES!

MICROCOMPUTADORES PROLOGICA.

S 700, S 600, CP 500 e CP 200.

PROGRAMAS APLICATIVOS.

Para todos os microcomputadores acima. Software específico.

DISQUETES DYSAN.

Representação exclusiva da FILCRES.

MÓVEIS PARA CPD.

Representante ACECO.

SUPRIMENTOS EM GERAL.

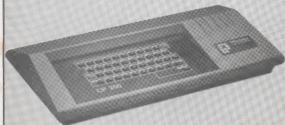
Formulários contínuos, fitas para impressoras, etc..



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora, 165 — CEP 01209 — São Paulo — SP
Telex 1131298 FILG BR — PBX 223-7388 — RAMAIS 2, 12, 18, 19
DIRETOS: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113.
REEMBOLSO — Ramal 17.
DIRETOS: 220-0016 e 220-7718

Participe da era da Informática



PREÇO Cr\$ 193.821,00

O mundo à nossa volta está sofrendo constantes avanços tecnológicos e, em consequência, caminhando a passos largos para uma nova era. Uma característica peculiar dessa evolução é a possibilidade que o homem moderno dispõe de utilizar-se de uma ampla variedade de equipamentos eletrônicos, incluindo-se, entre eles, os computadores. Estes transformaram, em poucos anos, a realidade de uma série de atividades humanas, de tal forma que a Informática, sem dúvida, tornou-se astringente, cada vez mais, a ciência mantida pelo homem da atualidade. Um computador pessoal é, por assim dizer, o resultado dessa evolução tecnológica que, através da miniaturização dos circuitos, produz um computador compacto, porém com inúmeras recursos funcionais.

Orientação e assistência técnica permanentes

Como todos os equipamentos da Prológica, o CP200 conta com o mais perfeito serviço de orientação e assistência técnica.

Após adquirir o CP200 você dispõe dos serviços do Centro de Informações Técnicas — o braço direito da Prológica — o qual você pode consultar para esclarecer qualquer dúvida quanto à instalação, manuseio, recursos do equipamento e utilização da linguagem. Quando você precisar, consulte o braço direito da Prológica. Você vai entrar com o apoio de profissionais altamente especializados.



Características técnicas

- Interpretador de linguagem BASIC residente em ROM de 8 Kbytes.
- Microprocessador 280 A de 3,6 mhz.
- Memória RAM de 16 Kbytes.
- Teclado com 40 teclas contendo 134 funções, inclusive matemáticas e científicas. Tecla para cada comando da função da linguagem BASIC.
- Funções SLOW, RESET e BELL.
- Ant. dois JOY STICK para você jogar com o CP200.
- Dimensões: Alt. 7 cm - Larg. 40 cm - Prof. 21 cm.

FILMES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora, 165 - CEP 01200 - São Paulo - SP
 Telex 1131298 FILG BR - PBX 223-7388 - RAMAIS 2, 4, 12, 18, 19
 DIRETOS: 223-1448, 222-3458, 220-6794 e 220-9113
 REEMBOLSO - RAMAL 17
 DIRETO: 222-0016 - 220-7718

CP200 da Prológica



"pequeno por definição,
grande pela aplicação"

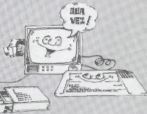
Seu uso consiste de pequenos programas dedicados a cálculos científicos, estando ainda capacitado para elaborar programas administrativos, contábeis, contábeis e financeiros, não mencionando sua utilidade enquanto instrumento de lazer — onde você poderá evidenciar toda sua criatividade elaborando jogos eletrônicos. Dai, poderá conduzir que uma infinidade de processos e atividades de seu cotidiano podem ser simplificados pelo uso do CP200 e, a cada dia, você provavelmente irá descobrir uma nova área de aplicação para ele.



É mesmo que você não esteja familiarizado com computadores, após algumas horas de treinamento, já estará apto a programá-lo, pois sua aprendizagem torna-se muito simples, em razão de sua operação extremamente simplificada.

O seu grande charme: controla o programa no computador e qualquer teletexto e o vídeo.

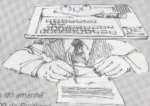
Nenhum outro computador é tão simples e econômica como o CP200, é só você colocar a fita com programas no gravador e ligar o CP200 à antena do seu aparelho de TV. Em pouco minutos você terá um computador completo, pronto para aplicá-lo no que for preciso.



Linguagem

A linguagem escolhida para o CP200 foi o BASIC, por se tratar de uma linguagem simples e eficiente, voltada especialmente para os principiantes em computação. Fundamentando-se no vocabulário básico da língua inglesa, o Basic utiliza-se de instruções, variáveis e funções de fácil compreensão, sendo, por isso, própria para principiantes — o que permitirá a você um rápida aprendizagem das técnicas de programação.

ENVIE ESTA FOLHA COM SEU PEDIDO E RECEBA "INTEIRAMENTE GRÁTIS" UMA FITA COM 5 PROGRAMAS.



Correio a falar a linguagem do amarelo.
 Adote em sua casa o CP200 da Prológica.
 A partir de agora, computadores faz parte da família.

CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.



O computador pessoal CP 500 da Prologica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais.

Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o

CP 500 é a coisa mais simples do mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prologica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prologica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.



PROLOGICA
microcomputadores

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1598
Tela. (011) 50366-1012 BR. S. Paulo
Tels. (011) 2763-5371-5373-5373-5373
021-8000-5373-8007

Características técnicas: - CPU com microprocessador Z80 de 2 MHz - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12" - 16 linhas com 64 colunas - 16 linhas com 32 colunas - modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB

SP(Capital) - 531-2763-531-2731-531-3549-531-8005-531-8007-Atéis - 22-1797-Campinas - 2-4483-Jaboticabal - 22-0631-Mogi das Cruzes - 469-0194-Pracicaba - 33-1470-Ribeirão Preto - 625-5024-Santos - 33-2230-São Joaquim da Barra - 728-2472-São José dos Campos - 23-3752-São José do Rio Preto - 32-0600-AM - Manaus - 224-1045-BA - Salvador - 241-2619-DF-Brasília - 223-6988-273-2128-226-1523-ES-Vitória - 227-9544-Vila Velha - 229-5506-GO - Goiânia - 224-7098-226-4400-MA - São Luiz - 222-5335-MG - Belo Horizonte - 226-6336-Cel. Fabriciano - 841-3403-Juiz de Fora - 212-9075-Uberlândia - 234-3958-MS - Campo Grande - 283-1270-Dourados - 421-1052-MT - Cuiabá - 321-2307-PA - Belém - 22-8011-PE - Recife - 221-0142-231-3642-PR - Curitiba - 224-9616-232-2793-Londrina - 23-1418-Maringá - 22-4951-RJ - Rio de Janeiro (Central) - 221-5141-(Copacabana) - 267-1093-(São Cristóvão) - 264-5512-(Volta Redonda) 42-1412-RO - Porto Velho - 221-2656-RS - Porto Alegre - 26-8246-42-0908-22-5061-22-5459-Caxias do Sul - 221-8301-Gravataí - 88-1023-Pelotas - 22-9918-SC - Blumenau - 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.

Participe da era da Informática.

CP 200

Pequeno por definição, grande pela aplicação.
Poderoso, versátil, simples, acessível, econômico.
Microcomputador pessoal CP 200.
Use-o. Você gostará.



PROLOGICA
microcomputadores

FILCRES INFORMÁTICA

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1168 2º Andar.
Tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Interpretador de BASIC, residente em ROM de 8 Kbytes.
Microprocessador 280, de 3,6 MHz. Memória RAM de 16 Kbytes.
Teclado com 40 teclas e 154 funções, inclusive científicas e gráficas.
Funções SLOW, RESET e BELL. Até dois JOYSTICKS, para V. Jogar.
Dimensões: Altura de 7 cm., largura de 40 cm., profundidade de 21 cm.

REVENDEDORES:

São Paulo: Audio 280-2322. Cinética 36-6931. Compuserkel 212-9004. Fotogit 853-2172. Pao de Açúcar 245-0322. MSR 549-2036. Senda 542-8298. Trimes 259-8475. **Bauria:** Superson 23-8426. **Baldes:** Discal 222-5122. Montemil 224-7971. **Belo Horizonte:** Eletro TV 201-8952. Eletrorádio 201-2821. Elias Aun 224-8822. **Campanha Grande:** Apeli 321-3621. **Compinas:** Brasilone 31-9385. Computer House 8-0882. Microtek 32-3810. **Campo Grande:** DRI 382-6487. **Caxias do Sul:** Control 221-2369. **Cachoeirinha:** Multico 70-2634. **Caritiba:** Universal 233-6944. CSR 232-1750. Modelo 231-5013. Segor 234-4852. **Fornellon:** Apolo 266-0770. **Goiania:** Computec 224-4657. Kitei 233-9510. **Jacareí:** Informática 51-2991. **Lins:** Toji Kondo 22-3428. **Londrina:** Katsumi Hayama 223-6220. Shop Computer 23-9674. **Macedo:** Alegoria 221-4238. **Mauá:** Beazera 232-6363. CAP 237-1033. **Norish:** Sonatel 223-2193. **Piracicaba:** Peumor 22-7328. **Porto Alegre:** Arno Decker 26-6121. Cambal 25-8420. Digital 21-6752. Digital 24-1411. Imen 24-8948. Onap 26-5896. Rádio Lux 21-6055. **Rafael:** Barilo 224-3696. DCR 222-2799. **Ribeirão Preto:** Rádio Lar 1-6-0045. Memória 636-0586. **Rio de Janeiro:** Micro El 267-0291. Rei das Válvulas 224-1573. Seis Tronix 252-2640. **Salvador:** Betei 243-6475. Oficina 248-6666. L'et. Salvador 243-8940. São Jorge 226-3908. TV Pega 242-2033. **São José dos Campos:** Datapro 22-8928. Rei dos Transistores 21-2859. **São Luis:** Duocatel 222-4255. **São Vicente:** Electrodigit 68-4806. **Vitória:** Yung 222-2141. Streuch 222-6022. **ABC:** Sertima 448-6888. Guaraní 425-4962.

CREDENCIAMOS NOVOS REVENDEDORES — TEL.: 542-8000